INSTITUTIONES
PHYSIOLOGICÆ

AUCTORE

L. M. A.

CALDANIO.



PATAVII. CIƆIƆCCLXXIII.

TYPIS COMINIANIS.

Superiorum Permissu.

ILLUSTRISS. ATQUE EXCELLENTISS. VIRIS

REI LITTERARIÆ

MODERATORIBUS

ANDREÆ QUIRINO

SENATORI AMPLISSIMO

LAURENTIO MAUROCENO

Eq. & Ædis D. Marci Procuratori

SEBASTIANO FUSCARENO

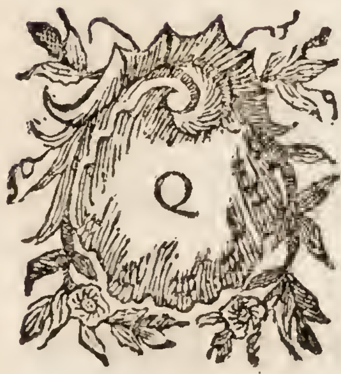
AMPLISSIMO SENATORI ET EQ.

Totique TRIUMVIRUM Litterariorum

ORDINI PRÆSTANTISSIMO.

L. M. A. CALDANIUS

F.



Quoties, ILLUSTRISSIMI atque EXCELLENTISSIMI VIRI, præclaram Veſtram voluntatem, atque eximia, quæ in me a

Vobis profecta sunt officia, mecum ipse considero, toties vereor, ne, aut si nihil, præsertim ubi detur occasio, Vobis retribuam, me ingratum & beneficiorum Vestrorum immemorem judicetis, aut si ea, quæ amplitudine Vestra non satis sint digna, offeram, quantum in me collatum est gratiæ minus fortasse quam par est æstimare videar. At horum alterum a rei veritate, alterum a consuetudine & natura mea valde alienum profecto est. Plane enim sentio quam honorificum de me fuerit judicium Vestrum, cum me tredecim ab hinc annis ex Patria Academia in hanc Vestram, cui sapientissime præestis, Musarum sedem evocatum; Exedras ceteris no-

biliores conſcendere; nuperrime etiam Anatomicas demonſtrationes Theoricis diſciplinis ad tempus addere voluiſtis: neque unquam memoria excident præmia illa, quibus induſtriam & labores meos Vobis probari cumulatiſſime ſignificaſtis. Iis vero ut aliqua ſaltem ex parte reſpondere poſſem, longe ampliora grati animi teſtimonia a me proferenda eſſent, quam ea quæ vel ſuperioribus annis protuli, vel modo profero, dum Phyſiologicas Inſtitutiones cum ampliſſimi Veſtri nominis inſcriptione publici juris facio. At quî poſſum ego mediocris ingenii homo tot difficillimis diſciplinis publice privatimque tradendis defatigatus ac pene

confectus majora aggredi, & ea, quæ meam in Vos incredibilem obſervantiam plane ſignificent, commentari? Verumtamen præclare mihi factum exiſtimo, quod cum Viris liberaliſſimis agendum eſt, qui cum me graviſſimis occupationibus diſtentum intelligant, quid hoc tempore præſtare poſſim facile vident, animumque hominis, non rem ipſam perpendere conſueverunt. Hoc itaque munuſculum, Viri Amplissimi, non omnino quale velim, ſed quale per vires tempuſque licuit, meæ in Vos voluntatis & ſtudii argumentum, eâ, quæ Veſtra eſt, animi magnitudine benevole accipite: & quando jam hoc humanitati Veſtræ tribuiſtis, ut me

in clientelam Vestram susciperetis, unum modo rogandi estis, ut hominem, qui quantus quantus esse potest, totum se Vobis addixit, præsidio Vestro tueri ac fovere pergatis.



AUDITORIBUS SUIS

L. M. A. CALDANIUS.

CUM post Pathologicas Institutiones eas, quæ ad Physiologiam pertinent, in lucem edo, non deerit fortasse quispiam, qui me inverso ordine rem egisse contendat, atque id mihi vitio vertat. At quæ causæ me ad id faciendum impulerint, neminem Vestrum latere arbitror. Provincia nimirum Supremo nutu mihi demandata in Physiologia atque Pathologia alternis annis tradenda versatur; cumque eo, qui proxime elapsus est, in doctrinis Pathologicis mihi consistendum esset, ac præterea novis fuisset legibus propemodum sancitum, ut pertractandarum rerum Elenchus aliquis in antecessum proponeretur, hinc factum est, ut primum Pathologiæ elementa typis evulgare necessarium fuerit. Ita ordinis, quem servavimus, rationem habetis. De Opusculo vero quod modo emitto nihil præfari placet: quandoquidem ea, de quibus Vos monitos volebam, in fronte Pathologiæ satis enarrata fuisse existimo. Hos itaque laborum meorum conatus, quæso, gratos habeatis atque acceptos; qui si, ne dum Vobis, Viris etiam præstantissimis non omnino improbabuntur, ut in hoc libro bene positam a nobis operam ducant, emendatiores; ut spero,

In-

Institutiones hæ nostræ denuo prodibunt , quemadmodum proximo anno de Pathologia fiet ; cujus promptissimam distractionem me Vestræ atque Illorum humanitati debere profiteor . Valete .

Dabam Patavii Idibus Octobris 1773.



I N-

INDEX

Capitum.

CAPUT VIII.

CAPUT IX.

CAPUT X.

CAPUT XI.

CAPUT XII.

CAPUT XIII.

CAPUT XIV.

CAPUT XV.

CAPUT XVI.

CAPUT XVII.

CAPUT XVIII.

CAPUT XIX.

CAPUT XX.

CAPUT XXI.

CAPUT XXII.

CAPUT XXIII.

NOI RIFORMATORI

Dello Studio di Padova.

AVendo veduto per la Fede di Revisione, & Approvazione del P. F. *Francesco Antonio Benoffi* Inquisitor General del Santo Officio di *Padova* nel Libro intitolato *Institutiones Physiologicæ Auctore L. M. Caldanio L. M. S.* non v' esser cosa alcuna contro la Santa Fede Cattolica, & parimente per Attestato del Segretario Nostro, niente contro Principi, & buoni costumi, concediamo Licenza a *Giuseppe Comino* Stampator *di Padova* che possi essere stampato, osservando gli ordini in materia di Stampe, & presentando le solite Copie alle Pubbliche Librarie di Venezia, & di Padova.

Dat. li 22. Ottobre 1773.

(
(Francesco Morosini 2do Cav. Proc. Rif.
(Sebastian Foscarini Cav. Rif.

Registrato in Libro a C. 138. al Nu. 1151.

Davidde Marchesini Segr.

ER-

ERRATA CORRIGE

Errata, quæ operarum incuriâ, non Auctoris negligentiâ, irrepserunt, sic corrigito.

ERRATA		CORRIGE
pag. 11. lin. 27.	Arteria ophtalmica, arteriolæ	Arteria ophtalmica exemplum præbet, nam arteriolæ
33. lin. 18.	& rubello humore	& non rubello, sed limpido humore
37. lin. 17.	implantatur	inoculatur
65. not. (a) lin. 3.	ammonicale	ammoniacale
73. lin. 13.	112.	212.
75. lin. 6.	attrittu	attritu
lin. 23.	spærica	sphærica
115. lin. 16.	aperiatur	aperitur
117. lin. 11.	oesaphago	œsophago
118. lin. 13.	Inspiratione	Inspirationi
lin. ult.	arar-	ar-
162. lin. 1.	voluntariis	voluntarii
187. lin. 19.	pertractæ?	pertractæ.
188. lin. 25.	ipsi	ipsi
197. not. lin. 7.	usurpari	usurpari
206. lin. 23.	muſculos	musculos
207. lin. 12.	occurrlt	occurrit
239. not. lin. 2. 3.	significari	significavi
315. lin. 23.	solidis	solidis:
351. lin. 24.	defensitare	defensitare.
352. lin. 32.	E us	Ejus
381. lin. 13.	mesenteri	mesenterii
402. lin. 13.	appositus	appositas
403. lin. 21.	prætium	pretium
not. (a)	Chymic.	Chymie
427. lin. 5.	viscerls	visceris
431. lin. 5.	humorum, copiæ	humorum copiæ,
lin. 14.	naturalis; libido	naturalis libido;
439. lin. 24.	ınter	inter
442. lin. 24.	robustis, factus	robustis factus
443. in margin. lin. 2.	vaga	vasa
lin. 10.	nullum	nullam
446. lin. 13.	quas	quos
447. in marg. lin. 2. 3.	mammatum	mammarum
448. lin. 5.	facıt	facit
451. in marg. lin. 2.	nervi	nævi

INSTITUTIONUM PHYSIOLOGICARUM

CAPUT I.

Fibra: gluten: cellulosa: adeps.

1 HUmanum corpus, cujus actiones nunc primum indicare aggredimur, cum firmis tum fluidis partibus constructum est. Partes istiusmodi, usque dum vita viget, adeoque corpus cum spiritu conjungitur, alios atque alios edunt motus, functiones perficiunt multiplices, in quorum omnium recto exercitio & *vita* ponitur, & *valetudo*. Cum vero Medicorum officium sit & præsentem valetudinem conservare, & amissam restituere, hinc præstat harum partium omnium fabricam & usus, quantum quidem fieri potest, in statu secundum naturam perspectos habere, ut functionum aberrationes, quæ morbos constituunt, accurate cognoscantur. Summa hæc ratio est, ob quam reliquis medicinæ partibus præire debet *Physiologia*: sermo videlicet de natura hominis, seu, ut alii dicunt, de animali *Oeconomia*.

2. Fluida maximam habent rationem ad solida præsertim ubi non ea solum spectes, quæ sub specie fluida in oculos incurrunt, verum ea simul ac præcipue consideres, quæ solidis partibus sunt intermixta. Corpus 200. libra-

An fluida & solida eamdem habeant in animali corpore rationem.

librarum pondo in fluidum resolvitur 180. libris æquale, & paullo ultra: quod superest, id constituit, quod firmum, seu magis proprie solidum, dicitur.

Quæ sint elementa solidorum. 3. Solidorum porro elementa sunt fibræ aut fila tenuissima, tum laminæ minimæ, ac gluten quoddam peculiare, quod filis interjectum, eorumque meatus implens, hæc simul conjungit. In partibus nonnullis, quemadmodum in ossibus, tantâ copiâ gluten hoc reperitur, ut foveolas inter fila ac fila repleat, atque ita filorum speciem oculis subducat. Succus hic, qui osseis præsertim filis interponitur, nonnullis etiam *concrementum inorganicum* appellatur. De elementis fluidorum alibi sermo erit.

Qui sit fibræ habitus. 4. Fibra refert lineam rectam cum latitudine omnium minima. Sensuum nostrorum imbecillitas, tum & auxiliorum quæ ars suppeditat, non finit fibras a fibris instrumentorum ope ita separari, ut fibra omnium simplicissima oculis perspici queat. Suadet tamen ratio divisioni limitem esse constitutum, & simplicissimam fibram plurimum convenire cum fasciculis fibrarum earum, quæ sub sensus cadunt.

Quæ fibræ compositio. 5. Componitur vero fibra ex glutine & modica terra ferruginea. Gluten successu temporis abit in auras, quo postea solvuntur omnia in terram friabilem, & quæ facile disperdi potest. Ossa, aut longo ævo, aut arte, in calcem mutata, id confirmant; tum &

fir-

ſirmitas reſtituta, ope glutinis, partibus nonnullis, quæ prius igne vexatæ fuerunt.

6. Videtur autem gluten ex aqua & oleo conſtare, tum ex aere fixo, ut dicunt, actione vitæ inſimul commixtis. Neque obſtat quod duo priora ſeſe mutuo repellant: enimvero motus, qui in vitæ actione requiritur, mixtionem ſervat; eo ferme pacto, quo in oleo & aqua communi artificioſæ agitationis ope ſervatur. *Quid gluten.*

7. Laminæ minimæ ſeu elementares (n. 3.) plus habent latitudinis quam longitudinis, vix aliquid profunditatis: componuntur autem ex iiſdem elementis, quæ fibram conſtituunt. Ex his minimis laminis, tum & ex filis, fiunt in animali corpore membranæ plures, & fortaſſe omnes: quarum aliæ denſiores ſunt, laxiores aliæ. Membranæ ex his laminis filiſque conſtructæ, *Cellulares* audiunt apud Phyſiologos, quod ſpatiola comprehendant apum cellis ſimilia, cellulis invicem communicantibus. Hujuſmodi ſunt membranæ, quæ viſcera conveſtiunt, quæ in vaſa diverſi generis convolvuntur, tum quæ ſpatium aliquod circumſcribunt. Membranæ, hiſce uſibus comparatæ, proprie dicuntur *Tunicæ*. *Qui ſit laminarum habitus & compoſitio.* *Quibus partibus cellulares membranæ fiant.* *Quid tunicæ.*

8. At unde hæc denſitatis diverſitas in his membranis? Haud abſurde putaverim denſitatem ex laminarum cohærentia pendere, quæ quidem fortaſſe debetur aut ſiccitati glutinis intermedii; aut preſſioni a motu muſculorum; aut pulſationi arteriarum minorum, quæ per *Unde diverſitas denſitatis in membranis.*

ipſas celluloſas feruntur, vel proximæ ſunt; aut aliis ſimilibus cauſis etiam forinſecus advenientibus: laxitatem vero ex abſentia harum cauſarum, tum & majori copia humoris, quo cellulæ implentur, & qui ab arteriolis per celluloſas diſſeminatis ſeparatur, revehitur autem plus minus a venis minoribus, quæ arterias illas comitantur, & intra eas cellulas aperiuntur.

Quæ ſuadeat tunicas proprie dictas ex celluloſa fieri. 9. Quod autem ex celluloſa fiant membranæ ſeu tunicæ ſpatia aliqua comprehendentes, & viſcera obtegentes, ac fere limitantes, id patet in cerebri involucris, in pleura, in peritonæo, aliiſque partibus; quæ membranæ omnes celluloſam ſtructuram gerunt. Si vero de vaſis loquamur, eorum tunicas ex cellis conſtare, demonſtrat maceratio, & flatus vel humor, ſeu vi morbi, ſeu Anatomicorum induſtria in ipſarum tunicarum ſubſtantiam impulſus.

Quid intra cellulas majores contineatur. Num adeps moveatur in circulum. 10. Intra cellas præcipue majores earum membranarum, quæ magis proprie celluloſæ appellantur, adipem plurimis locis contineri omnibus compertum eſt. Humor hic neque penitus quieſcit, neque motu nimis rapido in gyrum agitur: ſecus aut nulla eſſet corporis pinguitudo, ubi circulatio citatior eſſet; aut in immenſam molem corpus excreſceret, ubi lentior motus, aut nullus. Hanc pinguedinis circulationem confirmat corporis emaciatio ex nimio motu, ex morbis, & naturalium aut præternaturalium, ut ajunt, evacuationum incremento.

11. Eſt

11. Eſt autem adeps (*a*) liquor inſipidus, qui facile in globos colligitur, quoties a cauſa aliqua denſior fiat; qui flammam concipit; qui frigoris actione in ſolidiuſculum corpus concreſcit; quique componitur ex minima aquæ portione, maxima olei inflammabilis, & ſale acido in minima pariter quantitate, tum demum ex pauciſſima terra. Acidus ſal facit ut adeps multum conveniat cum chylo; quapropter non ſine ratione confecerunt Phyſiologi, pinguedinem a chylo proxime ſeparari. *Quid ſit adeps.*

12. Jam vero ſecernitur hic liquor ab arteriis, quæ per meatus (Noſtri *poros* vocant) in earum lateribus patentes oleum in reſpondentes cellulas dimittunt. Naturalem hanc pinguedinis ſeparationem ex arteriarum meatibus arte imitari conſuevimus, nempe injectionum adminiculo; & hæ porro injectiones per venarum truncos inſtitutæ, quoniam intra cellulas effunduntur, ſatis oſtendunt per venas pinguedinem reſorberi, quemadmodum (n. 10.) innuimus. *Unde adeps ſecernatur.*

(*a*) Adipem & pinguedinem promiſcue uſurpamus; quod una utrique ſit natura: neque enim denſitas major adipis, in ratione ad pinguedinem, diſcrimen facit *eſſentiale*, quemadmodum dici ſolet in ſcholis. Eadem pariter eſt natura olei medullaris. Ceterum nos minime latet ex oſſibus medulla omni deſtitutis, non ſecus quam ex aliis animalium partibus, quibus pinguedo non ſit admixta, ope deſtillationis alcali volatile elici, non vero acidum.

Cellulosæ usus. 13. Usus cellulosæ membranæ in animali corpore est valde insignis. Nam præterquam quod ex ea plurimæ construuntur partes, ut hactenus vidimus, replet etiam spatia nonnulla; partes a partibus interposita discriminat; vasa ubique firmat ac ducit; motum facilem reddit atque expeditum, tum quod cohærentiam impediat, tum etiam quod oleo suo, vel humore viscidiusculo, fibras inungat, atque lubricas faciat.

Pinguedinis utilitas. 14. Pinguedinis autem officium seu utilitas multiplex est. Quatenus in celluloso textu congeritur, eos usus præstat, quos de cellulosa nunc (n. 13.) memoravimus. Cutis albedinem fovet ac lævitatem. Molestiam avertit, atque attritum moderatur inter partes nonnullas, quæ, deficiente pinguedine, dolorem, pressæ aut confrictæ, moverent, & cito occalescerent. Fortasse etiam sanguini mixta quorumdam humorum acrimoniam retundit. Bili conficiendæ inservit. Tuetur corpus a frigore, & prohibet ne partes plures contiguæ inter se coalescant. Non desunt qui putent pinguedinem nutrire: neque hoc a vero omnino alienum videtur, si consideremus posse resorptam pinguedinem circulationis viribus in materiam nutritioni aptam mutari. Si enim ubi corpus pingue ex diuturno insueto motu, aut morbo, macescuit, neque in excretis pinguedo fuit aut oleosum quidpiam, pinguedinem venis traditam alterius humoris naturam acquisivisse credibile est; nihil vetat,

quo-

quominus conjectemus in diuturna inedia, iisque circumstantiis, in quibus assumptum alimentum sustinendo corpori contabescenti minime sufficere indicatur, non minimam nutritionis partem pinguedini præcipue deberi.

CAPUT II.

Arteriæ.

15. ARteriæ sunt canales longi, ramosi, inordinate conici, sectione ubique circulari. Dicimus esse canales inordinate conicos, quia ubi truncus in ramos dividitur, ibi, in ipsius divisionis principio, truncus ipse latescit: ubi vero ex uno trunco majores rami prodeunt ad latera, ibi truncus idem paullulum arctari videtur: ubi demum neque truncus dividitur, neque ex trunco rami proficiscuntur, ibi truncus adeo parum convergit, ut possis arterias cylindricas appellare. *Quid sint arteriæ.*

16. Cum autem arteriæ canales ab omnibus dicantur conici, & basim habebunt & apicem. Basim habent in cordis ventriculis; apex non ubique idem est. Ex dextero, seu anteriore cordis ventriculo oritur arteria, quæ tantum ad pulmones traducitur, & vocatur *pulmonalis*: ex sinistro, seu posteriore ventriculo cordis nascitur arteria *aorta*, quæ ramis suis per totum corpus diffunditur. Quod spectat ad apicem non infrequens est *Anastomosis*, seu conjunctio arteriolæ cujusdam cylindricæ cum a- *Quibus locis arteriæ basim habeant & apicem.*

lia arteria modo minori, modo majori: frequentissima conjunctio arteriolarum cum venulis: demum, æque frequenter, ultima arteriola terminatur in vasculum, quod tenuissimum humorem exhalat; propterea que arteriolæ istiusmodi dicuntur *vasa exhalantia*.

Num arteriis data sit externa, eaque communis membrana.

17. Ex membranis plus minus densis constantur arteriæ: attamen exteriorem quamdam tunicam communem non sunt nactæ: siquidem, pro ut huc illuc decurrunt, a vicinis locis propagines accipiunt membranaceas, quibus non longo admodum intervallo conveſtiuntur. Ita, ut exemplo rem illustremus, aorta in pectore, & pulmonalis arteria, statim supra cor, tunicam recipiunt exteriorem a pericardio; &, paullo ultra, duabus hisce arteriis pleura superimponitur. In ventre infimo ipsa aorta anterius contegitur a peritonæo. In capite carotis, quæ dicitur interna, intra canalem osseum, quem *caroticum* appellant, a meninge dura comprehenditur; & sic porro alibi, ab aliis cellulosis, arteriæ exteriorem quamdam tunicam sortitæ sunt.

Quæ sit prior, & propria arteriarum tunica.

18. Exteriorem hanc cellulosam, quæ, iterum dico, communis non est, sequitur membrana alia, arteriarum propria, densa & stipata magis, quam cellulosa quæcunque. Hanc porro in cellarum modum constructam esse maceratione facile deprehenditur: idque suadent etiam & flatus de industria sub externam tunicam impulsus; & hydropes peculiares; ac demum tumores, qui dicuntur *Em-*

phy-

physemata. In his enim, cum periculis tum morbosis affectibus, aut aqua, aut aer, sibi viam facit per hujus membranæ cellulas; per quas vasa arteriosa ac venosa magno numero disseminantur, nec non etiam nervi; quamvis Prosectorum oculos propter nimiam tenuitatem effugiant. Nam ut arteriæ musculari tunica instructæ sunt, ita nervos ad arterias ferri credibile admodum videtur. Est autem hæc membrana eo magis densa, quo lumini propior, ita ut nonnullis tendinea dicta fuerit, ab aliis vero nervea; quos inter principem locum tenet summus Anatomicus B. S. Albinus Adnot. Acad. Lib. IV. Cap. VIII. Jam *hæc* eadem membrana, quæ fortasse crassiorem constituit arteriarum tunicam, parte sua exteriori in spongiosum textum laxatur, &, in pinguibus, adipem continet variis locis.

19. Sub hac nervea tunica fibræ insunt musculares, quæ in orbem fere arterias complectuntur. Circuli sunt imperfecti, & rubrum colorem vix, aut ne vix quidem, exhibere solent. Ad basim arteriarum, & præcipue in grandiorum animalium arteriis, rubellæ interdum videntur: ceterum luteolæ esse solent potius quam rubræ. Unicum stratum componunt, etsi Prosectorum industriâ obtineri possit, ut hoc idem pallidarum fibrarum stratum in sex immo plures quandoque laminas separetur: quod Albinus præstitit paullo ante laudatus.

Quomodo constructa sit tunica muscularis arteriarum.

20. Huic

Quomodo constructa tunica intima. 20. Huic ſtrato fibrarum, ſeu huic tunicæ muſculari, tunica ſubeſt alia, eaque omnium intima, deſcriptæ muſculoſæ arcte adhærens, tenuis, denſa, lævis ubique, ſi truncorum diviſiones excipias, origines ramorum, & viſcerum arterias. In truncorum enim diviſione & ramorum origine, videntur rami paullulum aſſurgere intra ipſum truncum, unde naſcitur plica: in viſceribus, arteriæ intus ſunt molles, rugoſæ, & pulpæ quaſi ſpeciem præſeferentes. Inter muſculoſam atque intimam ponitur celluloſa breviſſima, tunc ſolum conſpicua, docente cel: Monrone, cum ex arteria macerationi tradita putredo evolvi incipit.

Quæ ſit generatim ratio ramorum ad truncos. 21. Quilibet arteriæ ramus lumen habet minus lumine trunci, a quo producitur, ſi rami ſingillatim conſiderentur; ſecus, res contrario modo ſe habet. Nam lumina duorum ramorum, ſimul ſumpta, ſunt, ſi generatim loquamur, in ratione fere ſeſquialtera trunci, a quo proficiſcuntur. Hinc orta eſt lex: lumina ſcilicet ramorum omnium ſimul, lumen trunci non parum ſuperare: & proinde (quamvis arteriæ conoideæ ſint, atque per eas ſanguis promoveatur a baſi ad apicem) ſanguinem moveri in arteriis, omnibus ſimul conſideratis, per canalem divergentem; cujus proprietas eſt fluidi impetum infringere, adeoque velocitatem retardare.

Quibus angulis rami e trunco producantur. 22. Rami arteriarum, de quibus nunc ſermo eſt, educuntur a truncis ad angulos non ubique æquales. Anguli frequenter acuti ſunt;

raro

raro recti; obtusi rarius; ac præterea per viscera ac partes disseminantur ordine non parum diverso: nam vel anulos vel cincinnos referunt, vel penicillos, vel stellas, vel arbusculas, vel serpentes, vel villos. Naturam certe non sine ratione id fecisse putamus: alio tamen loco inquiremus, num varius hic distributionis ordo quicquam conferat ad secretionis diversitatem in aliis aliisque visceribus.

23. Vidimus (n. 16.) arterias in earum extremitatibus non raro cum aliis arteriis conjungi; tum etiam cum venis; demum terminari in vascula vaporem tenuissimum dimittentia, eaque dici *exhalantia*. Monere hic juvat, nonnullis in corporis locis, ex ipsis rubris arteriolis sanguinem profundi, secundum naturæ ordinem, intra cellas quasdam peculiares. Exempla hujus rei habemus in corporibus cavernosis cum penis, tum clitoridis, tum papillarum, quæ in mammarum centro prominent: intumescunt enim partes istiusmodi, quotiescunque ruber sanguis ab extremis rubris arteriis in patentes cellas irrumpit. *Ubi aliquando rubræ arteriæ finem habeant.*

24. Præter omnes arteriarum fines, quos hactenus indicavimus, ille etiam debet exponi de arteriolis, productis in vasa minorum generum. Arteria ophtalmica, arteriolæ membranæ choroideæ atque uveæ, quæ aquam vehunt limpidissimam, continuæ sunt arteriis rubris: aliis in locis ex latere arteriolæ, rubrum globulum admittentis, minores educuntur ramuli, qui rubrum sanguinem nequeunt *An vasa decolora ab arteriolis rubris producantur.*

reci-

recipere præ luminis tenuitate, quique a Physiologis nonnullis peculiares ductus excretorii esse creduntur.

An multiplices decrescentium vasorum series admitti queant.

25. Sunt igitur in animali corpore arteriarum, ac proinde venarum, decrescentium series variæ: verum non adeo multiplices quales esse monuit Leeuvvenhoekius cum dixit, arteriolam rubram in flavam mutari ob luminis decrementum; flavam in lymphaticam; & sic porro hanc in alias atque alias minores succedentes produci. Videtur hæc sententia hypothesi illi superstructa de globulo sanguineo in sex serosos globulos dividuo; de seroso in sex lymphaticos, & sic deinceps. Vascula exhalantia, aliaque minora, si quæ sunt, pervadit interdum sanguis, semper mercurius absque ruptura, & crassior cera colorata, si injectio bene processerit. Posset autem sanguis ultimis exhalantibus arteriolis interdum effundi, quotiescunque illi per plurima intermedia vasa rubris minora discurrere necesse esset? Cur non aut effusus, aut retardatus, & stagnans, morbos ex obstructione aut stasi frequentissime afferret?

Quæ sint propria arteriarum vires, & phænomena inde nascentia.

26. Arteriæ ita constructæ vi elastica donatæ sunt, quæ mortua dici potest, & vi insita, nempe irritabili facultate, cujus ope, admoto stimulo, contrahuntur: musculosa enim tunica, ut verbis utar Albini, (loc. cit.) *robur conciliat arteriæ & contrahendi facultatem*. Hinc, si distentæ fuerint, nituntur vi, cum elastica tum insita, in pristinam capacita-

ta-

tatem redire. Motus inde naſcitur alternus, qui dicitur *pulſus*: vis enim elaſtica vincitur a ſanguine, quem cor projicit intra arterias cum impetu, unde diſtenta arteria urget quidquid eam comprimit: ita pulſat, atque hæc pulſatio *Diaſtoles* appellatur. Arteria ſic diducta in majorem elaſticitatis niſum adducitur, & quidem eo majorem, quo magis diſtenta fuit, ac ſimul irritata, per diſtenſionem, tunica muſcularis. Contrahitur igitur arteria, & pulſus digitis exploratus eo momento vaneſcit. Contractio hæc vocatur *Syſtoles*, arteriæ ipſi naturalis; dum contra, *Diaſtoles* paſſio eſt ipſius arteriæ. Hæc alterna *Syſtoles* ac *Diaſtoles* in majoribus occurrit ramis, quemadmodum in truncis: in minoribus, neque oculis percipitur, neque digitis explorantibus: tunc ſolum patet cum inflammantur partes, aut compreſſione, aut vinculo divexantur. Tunc enimvero ſanguis copioſius irruens in proximas arteriolas liberas, quatenus per inflammata loca aut compreſſa ferri non poteſt facile, eas liberas arteriolas præter modum diſtendit, adeoque pulſus naſcitur, ubi antea nullus erat, ſaltem ſenſibus deprehendendus (*a*).

27. Quod

(*a*) Nuperi quidam præſtantiſſimi *diaſtolem* arteriis negarunt: putant enim pulſum ideo in arteriis oriri, quod, non parietes arteriarum, ſed ipſi trunci a ſanguinis decurrentis impulſione loco moveantur. Alii dilatationem non admittentes *ſyſtolem* tamen adeſſe dixerunt, eamque natam a ſtimulo ſanguinis muſculoſam arteriarum tunicam irritantis: quam ob rem *diaſtoles* non pro-

Arteriarum usus potiores. 27. Quod pertinet ad arteriarum usum, ex hactenus dictis manifeste intelligitur, eas acceptum a corde sanguinem promovere, atterere, condensare; hinc succum ab alimentis elicitum, nempe chylum, in rubrum sangui-

proprie erit augmentum capacitatis arteriarum, sed restitutio parietum in propriam naturalem sedem. Experimenta & rationes, quibus hæ sententiæ fulciuntur, nobis non videntur hactenus tanti momenti, ut opinionem communiter receptam de *diastole* ac *sistole* arteriarum dimittamus. Et revera, ut pauca obiter afferam (quæ egregie pertractata & exposita legi possunt in libro nuper edito a præclarissimo Spallanzano; cui titulus: *dei fenomeni della circolazione* &c. *dissertazioni quattro pag.* 329. *e seq.*) diastoles ac systoles arteriarum a præstantissimo Bonneto in iis vermibus observata, qui *apodes* dicuntur, & quidem in minimis fragmentis, in quæ vermes illi discissi fuerant: eadem observatio, sub iisdem circumstantiis, a Spallanzano ipso in lumbricis terrestribus confirmata: bulbus aortæ in ranis, qui evidenter constringitur & laxatur alternis: arteriæ ipsæ in viventibus animalculis minimo anulo metallico exceptæ, quæ, in diastole, anuli aream accurate replebant, non ita vero in systole; quod pariter a Spallanzano præstitum est: hæc, inquam, omnia satis superque evincunt, non a corde arterias propriis sedibus detrudente harum pulsum repetendum esse, verum ab augmento sectionis, quod a sanguine distendente efficitur. Cur vero tanta videtur explorantibus digitis dilatatio in arterioso systemate? Plenum etiam si fuerit semper, tamen cum minima sanguinis copia a corde in arterias pellatur, ratione habita longitudinis & sectionis arteriarum omnium, tantus ne dilatationis sensus posset ab arteriis expectari? Hæc olim de me ipso quærebam, cum, tenui ac brevi capillo ad perpendiculum posito supra arterias cum in hominibus tum in brutis pa-

guinem maximam partem convertere; massam omnem ita agitare, ut, attenuato phlogisto quod rubræ sanguinis parti inhæret, calor conservetur; demum secretionibus famulari, nutritioni, & musculorum motibus: quæ omnia partim peculiaribus suis locis plana fient, partim ubi de vi & actione arteriarum in sanguinem sermonem instituemus.

CAPUT III.

Venæ.

28. POst physiologicam arteriarum tractationem ad venas progrediendum est, quæ, & ipsæ, aliqua saltem ratione, canales referunt conoideos; basi ad cor, apice autem ad partes a corde remotas, atque iisdem omnino locis, in quibus arteriarum extremitates (n. 16. & 23.) finem habere diximus. *Similitudo & discrimen inter venas & arterias.*

Fa-

---

palam sub cute pulsantes, ibique conglutinato, deinceps tabella admota in qua pollicem parisiensem in quartas usque lineæ partes divisum inscripseram, satis evidenter cognovi, parum omnino capilli extremum ascendere alternis ac descendere, sed circuli arcum sensibiliter describere: atque id innuere videbatur & digitorum explorationem, circa dilatationis arteriarum mensuram esse infidam nimis; & dilatatas arterias, propter sectionis inæqualitatem, in spiralis speciem circa arteriarum axim moveri; id quod sensum majoris dilatationis exhibere posse existimaverim.

Faciunt hæc ut arteriis ſimiles dici queant; etiamſi ab his differant tenuitate tunicarum componentium; difficili harum ab invicem ſeparatione; demum defectu muſculoſæ membranæ, ſeu tunicæ. Nam ſi venarum baſes excipiamus (nempe eam partem qua cordi adhærent, & ſinum utrinque efformant carneis fibris ad modum tunicæ intertextum) reliquus earum tractus nihil prorſus carnei præ ſe fert. Ita fit ut nullibi, præter quam ad baſim, pulſatio in venis occurrat. Ceterum ex venarum tenuitate fit, ut & nullo negotio inſignem dilatationem ſuſtineant, & ſciſſæ, ſanguine effluente, concidant; quo proinde non circularem ſectionem, quæ tamen earum etiam propria eſt, ſed rimam tantummodo oculis noſtris objiciant. Hepar ſolum atque uterus venas, etiam vacuas, cum ſenſibili gerunt circulari ſectione, quatenus horum viſcerum venæ robuſta tunica circumpoſita ſuſtinentur, ne in ſe ipſas propriis parietibus collabantur.

Alia inter arterias & venas diſcrimina. 29. Id etiam diſcrimen facit inter arterias & venas, quod hæ ſint arteriis ampliores: diametrum enim habent ter quaterque majorem, ſi præſertim de venis majoribus ſermo ſit. Præterea venæ arterias numero excedunt: nam ſecluſa Portarum vena, quæ ſocia caret arteria, in artubus duæ venæ unam plerumque arteriam comitantur. Demum maxima ea intereſt arterias inter venaſque differentia, (de qua tamen infra paullo fuſius) quod ubi

ubi arteriæ ſanguinem a corde receptum ex basi promovent ad apicem ſeu ramos, venæ, contra, a ramis in truncos, ſive ab apice in baſim, acceptum ab arteriis ſanguinem traducunt. Cumque, veluti de arteriis dictum eſt, omnia lumina venarum minorum ſimul ſumpta lumen trunci ad quem pertinent amplitudine non parum ſuperent; hinc ſanguis intra venas ex divergenti canale in alium per gradus convergentem decurrit, quo propterea motus ſanguinis per venarum truncos acceleratur, habita ratione ad ramos, qui in eum truncum aperiuntur. Ab hac lege recedit Portarum vena, quæ ſanguinem, arteriarum more, in Hepatis ſubſtantiam diſpenſat.

30. Sunt autem venæ, quarum ab arteriis diſcrimina hactenus indicavimus, duæ præcipue. Altera dicitur *cava* duobus truncis conſtans, ſuperiore videlicet & inferiore; altera vero quæ pulmonibus proſpicit, atque idcirco *pulmonalis* appellatur. Illa baſim habet in atrio cordis dextro; hæc autem in ſiniſtro. Prior, ſanguinem continet a ramis arteriæ aortæ in ipſam importatum: poſterior, ſanguine repletur ab arteria pulmonali redeunte. Neque tamen exiſtimandum eſt venoſos tantum ramos, eoſque rubros, ut dicunt, in venarum truncos aperiri: hiant ſiquidem intra rubras venas vaſcula quædam peculiaria, venoſæ ſtructuræ, quæ pellucidum vehunt humorem communi *lymphæ* nomine appellatum: quo de humore, quemadmodum de vaſcu-

Quot ſint venæ præcipuæ, & quæ earum origines.

Quæ alia vaſa in rubras venas aperiantur.

lis, per quæ movetur, mox verba faciemus.

Quid sint venarum valvulæ. 31. Intra venas modo descriptas occurrunt hîc illic membranulæ quædam pendulæ, quæ, fere accurate, digitale referunt, obtuso apice clauso apicem venarum spectante, ostio aperto ad venarum basim converso. Ita autem cohærent pendulæ cum parietibus venarum, ut partem ipsius digitalis fere mediam ipse constituat venarum paries, dum reliqua pars libera, quæ fluctuat, digitale ipsum complet. Appellantur ex officio inferius describendo, appellantur inquam *valvulæ*; quæ longiores in ramis minoribus, modo unicæ alicubi reperiuntur, modo binæ, præsertim ubi majores rami in truncos concurrunt.

Quæ venæ destituantur valvulis, & quæ inde phænomena nasci queant. 32. Neque tamen velim quis existimet venas omnes his membranis seu valvulis esse veluti interruptas. Abdominalium viscerum venæ valvulis destituuntur: & fortasse hinc ratio peti potest plurium phænomenorum, quæ ab efficta nervorum consensione originem ducere plerique autumant. Irritatos nervos irritationis sensum movere, ejusque irritationis effectus partibus communicari, intra quas nervorum eorum rami disseminantur, nemo inficias iverit. At vero, si liberum est sanguini harum venarum modo antrorsum ferri, modo retrorsum, atque ita in æquabili circuitu diversimode perturbari pro diversitate causarum, quæ in abdominis visceribus sedem habent; rationi consonum videtur inferre, ex ea per-

tur-

turbata circulatione congestiones nasci posse, intumescentias, distractiones, simulque peculiarium humorum secretiones excretionesque perverti: quæ sane omnia multiplici symptomatum varietati occasionem præbere possunt.

An venulæ adsint inhalantes.

33. Quemadmodum vero plures inter minores arteriarum ramos occurrunt, qui rubrum sanguinem non admittunt, ita & in venis idem confirmatur. Nam ex cellulis pinguedinosis venulæ pinguedinem sorbent, quam in rubras venas invehunt. Ex majoribus atque minoribus cavitatibus; ex folliculis hîc illic per corpus dispersis; ex bilis receptaculo; ex vesica urinaria, cerebri ventriculis, tubo alimentorum, aliisque locis, hiantes venulæ vaporem, & aliud quodcunque secretum ac tenue liquidum, attrahunt: atque id ipsi etiam cuti commune est, cujus superficies inhalantium venarum extremitatibus conspersa, humiditates recipit, quibus aer plus minus refertus est. Hanc venosam resorptionem & rationes suadent, & non tam phænomena quæ morbos comitantur, quam anatomicæ injectiones, satis evidenter ostendunt. Nam primum humores in corporis cavitates, in folliculos, sinus, receptacula, effusi, neutiquam renovati, partes continentes præter naturam distenderent, & pravam indolem acquirerent; nunquam humores aquei, in variis hydropis speciebus alicubi stagnantes, viam sibi ad renes compararent: inutiles essent fotus & illitus, balnea æque inutilia; neque post balneo-

Quæ venarum istiusmodi præsentiam confirment.

rum usum urina, quemadmodum sæpe fit, copiosior efflueret, manente eadem corporis gravitate, ubi vasis inhalantibus humanum corpus destitueretur.

Usus venarum præcipui. 34. Venarum usum quod spectat, hujusmodi est, ut nempe venæ sanguinem ab omnibus corporis partibus reducant ad cor, propter anastomoses cum arteriis, & communicationem cum sinubus, intra quos arteriæ ipsæ sanguinem fundunt, quemadmodum fieri diximus in corporibus cavernosis penis, clitoridis, & papillarum, quæ ex mammis muliebribus extant. Deinceps datæ etiam sunt venæ, ut earum amplitudine & facili dilatatione (propter tunicarum laxitatem tenuitatemque) sanguini citissime in ipsas ex arteriis influenti, tum & lymphæ atque chylo (qui porro humores sensim intra venas inferuntur) his, inquam, omnibus continendis sufficiant. Demum valvulis, (n. 32.) quibus sunt interspersæ venæ, sanguinis adscensus ac motus adjuvatur: nam explicatæ valvulæ, quoties decurrenti per venas sanguini impedimentum objicitur, sanguinem sustinent prolabentem; eâque ratione cavent, ne columna superior inferioribus gravius insistens, circulationem perturbet, aut omnino interrumpat.

Quæ vasa dicantur lymphatica; & quomodo constructa. 35. Aliud venularum genus in animali inest corpore, quæ viscidiusculo, subrubello, seu potius flavescente humore percurruntur. Hic porro humor cum *lympha* dicatur, idcirco venulis peculiaribus, quibus continetur, nomen fece-

ſecere *vaſa lymphatica*. Tenuiſſimam tunicam gerunt vaſcula hæc, ſed tamen pro tenuitate ſatis robuſtam. Quoties proprio humore paullo nimis intumeſcunt, fila referunt frequentibus veluti nodulis æquidiſtantibus interrupta. Indicant hi noduli præſentiam valvularum intra hujuſmodi vaſcula pendentium: quæ porro valvulæ cum valvulis venarum rubrum ſanguinem vehentium plurimum conveniunt. In eo diſcrimen ſitum eſt, quod ubique, nempe in univerſo hoc vaſculorum ſyſtemate, binæ occurrunt ac binæ; & quod non ad digitalis, verum ad ſemilunarium quarundam membranarum modum, conſtructæ ſunt, concavitate ſe ſe mutuo reſpicientium.

36. De horum lymphaticorum origine magnæ inter noſtros controverſiæ excitatæ ſunt. Nos a variis quæſtionibus recenſendis libenter abſtinemus, quod in præſens origo ſit evidentiſſima, & nemini ignota, niſi iis duntaxat qui per ſummam ignaviam aut inſipientiam nuperos Auctores non conſulunt; atque ita ſunt inſtituti, ut id ſemper irrideant quod ignorant, quodque apud eum Auctorem minime invenerint, quem aut ceteris præſtare falſo arbitrantur, aut curant unum, quod eum unice olim ſublegerint. Igitur ex caveis, ſeu cellis, membranarum cellularium, atque ex majoribus corporis cavitatibus, ortum habent lymphatica paullo ante deſcripta. Hæc, venarum more, in majores truncos coeuntia, plerumque ad corpuſcula feruntur generatim *Lymphaticorum origo.*

olivaria, variis corporis locis posita, præcipue in artuum flexionibus, in abdomine, in collo, in pectore: quæ corpuscula appellantur *glandulæ conglobatæ*, aliis *lymphaticæ*.

Quæ fabrica glandularum conglobatarum; seu lymphaticarum.

37. Has glandulas constituunt hæc ipsa lymphatica, ope cellularis cum revincientis tum involventis miris modis intorta, quæ in eam olivarem figuram glandulas istas compingit, accedentibus nerveis fibrillis tenuissimis. Communicant ea vascula cum venulis rubris diametro longe minoribus; quemadmodum nuperrime Illustris Meckelij industria demonstravit. Intra cellas revincientis membranæ, si de fœtu loquamur, lacteus humor reperitur: in adultis vero vapor, qui, quantum probabili conjectura assequi licet, ab exhalantibus arteriis per cellulosam distributis effusus, a similibus venis hauritur partim in rubras venas apertis, partim intra lymphatica majora ex iis glandulis producta patentibus: quam ob rem fit, ut ultra glandulas conglobatas adscendens humor majori polleat fluiditate. Nam si, detractâ cellulosa circumambiente, mercurius lymphatica describit has glandulas componentia, & in exeuntia lymphatica traducitur absque ulla effusione intra caveas interspersæ cellulosæ, quod a Cel: Monrone nuper præstitum fuit, non videtur ea opinio recipi posse, qua statutum est, lympham & chylum a lymphaticis conglobatarum in cellulosæ cavernas effundi, ibi dilui, & per alia lymphatica egredientia ad constituta loca transferri.

ferri. Sunt autem hæc loca, chyli cisterna, ductus thoracicus, & venæ rubræ: in hæc enim receptacula finem habent lymphatica a nobis hactenus summatim descripta. *Lymphaticorum fines.*

38. Horum porro lymphaticorum officium est præcipuum, humorum congestiones intra cavitates, a quibus originem ducunt, præcavere: tenui liquore, quem continent, sanguinem diluere, fluidum servare, adeoque ad circulationem expeditum; partes etiam, ut valde probabile est, nutrire. Communicatio autem horum vasculorum cum venulis rubris (n. 37.) intra ipsas glandulas cavet, quantum fieri potest, ne, frequentius quam accidit, glandulæ ipsæ obstruantur; neve in obstructione lymphatica inferius posita nullo negotio disiliant; cum, attenta communicatione hac, via pateat humori ad glandularum partem non penitus obstructam appellenti. *Eorum officium.*

CAPUT IV.

Circulatio.

39. QUamvis absoluto sermone de arteriarum venarumque fabrica, atque potioribus horum canalium usibus, ordo suadere videatur, ut de communibus eorum viribus atque effectibus, qui inde consequuntur, protinus agendum sit; nihilo tamen secius, quoniam vires illæ, earumque effectus, non sa- *Quare de vasorum viribus in sanguinem non protinus sermo instituatur.*

tis intelligi possunt, nisi prius mutua horum vasorum communicatio constituta fuerit; & cordis sanguinem humoresque promoventis explicata vis; fluidi quoque ea vasa replentis indoles enucleata; idcirco de his omnibus ex ordine dicere præstat, antequam ad ea officia indigitanda gradum faciamus.

An unquam arteriæ sanguinem non contineant.

40. Arteriæ igitur canales sunt, qui semper plus minus sanguinis intra propriam cavitatem gerunt: & hoc quidem non solum in viventi corpore, verum etiam in mortuo, contra quam a nonnullis prolatum fuit. Plenitudinem in vita arteriarum vulnera demonstrant: omni quippe momento sanguis ex iis erumpit usque ad mortem; adeoque cum in dilatatione tum in constrictione, quamvis in ea erumpens sanguis altius ascendat quam in ista. In cadavere autem non omnino esse vacuas suadet consideratio roboris, ac circularis sectionis ipsarum arteriarum; quæ duo impediunt quominus sectionis figura mutetur, ac propterea cavitas omnino vanescat; firmat præterea observatio de sanguine coacto arteriosos cadaverum canales plus minus occupante. Possunt quidem causæ plures ex parte aut cordis impellentis, aut arteriarum se se restituentium, aut venarum communicantium, aut aliarum conditionum, discrimen facere in quantitate contenti humoris, nunquam vero arteriæ cavum penitus exinanire.

Qui sit modus quo san-

41. Sanguis autem per arterias plenas ea ratione movetur, ut ex earum basi ad apicem

tra-

traducatur ; videlicet ex truncis in ramos. Vincula de induſtria ipſis arteriis injecta hoc luculenter confirmant: intumeſcit enim arteria inter vinculum & cor ; atque in eo intervallo vulnerata ſanguinem magno impetu profundit: inflicto vulnere inter vinculum & partes a corde remotiores nullus ut plurimum ſanguis erumpit. *Ut plurimum* dicimus: nam ſicuti arteriæ variis locis ramos emittunt, redeuntes inferius in ipſum truncum a quo producti fuerant, ita fit aliquando, ut ſanguis, etiam ex arteria infra vinculum inciſa, copioſus effluat. Hoc autem id non evertit quod poſuimus, modum tradentes quo ſanguis per arterias tranſvehitur ; quemadmodum neque everteret nulla arteriæ intumeſcentia inter vinculum & cor. Nam ubi arteria ligata ramos ederet ſupra vinculum, ſanguis per eos ramos, tunc temporis magis plenos, & fortius pulſantes, ſibi viam faceret in venas communicantes, proptereaque nulla arteriæ intumeſcentia conſequeretur.

guis per arterias decurrit; & quæ hunc modum confirment.

42. Sed alia etiam afferri poſſunt, quæ, ſecundum naturæ ordinem, ſanguinem per arterias ex truncis in ramos propelli, non autem contrario modo, evidenter declarant. In animalibus enim, quorum vaſa tunicas gerunt adeo tenues ut percurrens fluidum in oculos poſſit incurrere, ſanguis, ipſorum oculorum teſtimonio, ex arteriarum truncis in

Confirmatur ille modus etiam obſervatione.

ra-

ramos compellitur manifestissime (*a*). Non est tamen dissimulandum fieri interdum, ut recurrat sanguis ex arteriosis ramis in truncos: id enim in terrore, frigore, syncope, in stimulo arteriis aut de industria aut per vulnus inflictum illato, fieri solet, ac demum in ea inflammationum curatione, quæ Chirurgis dicitur per *resolutionem*, solemne est, & quæ per remedia *repellentia* dicta quandoque obtinetur. Ab his causis arteriarum rami validissime contracti contentum sanguinem aliquando in truncos repellunt, quo fit ut extremæ partes, & quæ corporis superficiem terminantur, expallescant. At quoniam remittentibus harum causarum viribus pristinus motus sanguini restituitur, & partibus amissus rubor; ita hæc phænomena in statu præter naturam evenientia nihil faciunt adversus sententiam illam, qua statutum est, eam esse motus legem in sanguine qui per arterias fluit, ut nempe ex truncis in ramos moveatur.

Quo modo sanguis moveatur per venas, & quæ modum hunc confirment.

43. Contraria ratione res procedit in venis. Hinc orta sunt nomina venæ *cavæ ascendentis & descendentis*; nempe in cava inferiore sanguis ascendit ex ramis in truncum; in su-

---

(*a*) De his legendus, inter ceteros, liber paullo ante laudatus Clariss. Spallanzani. Plura ibi occurrunt ex accuratissimis observationibus desumpta. Vetat autem Institutionum nostrarum natura ea recensere.

ſuperiore autem, ſanguis in truncum venit deſcendens ex ramis. Valvulæ a nobis (n. 31.) deſcriptæ id probant: ita enim ſunt poſitæ atque conſtructæ, ut ſanguinem ſuſtineant ex truncis in ramos revertere connitentem, viam autem pandant ſanguini, qui ex ramis ad truncos appellit. De hoc valvularum munere, ac proinde ſanguinis per venas motu, nos dubitare non ſinunt & varices, & vincula, & tumores, & anatomicæ injectiones, ac demum ipſum oculorum teſtimonium. Dilatantur nempe venæ præter naturam & fiunt varices, quotieſcunque in trunco impedimenta aliqua ſanguini trajiciendo ſuperius objiciantur: fit autem dilatatio ad loca valvularum præcipue, quod ipſæ fere valvulæ ſanguinis retronitentis vim omnem perferant. Turgent venæ præter modum infra vincula præfinito injecta, aut infra tumores, qui ipſas venas aliquando comprimunt; ſupra, concidunt vacuæ; nempe intumeſcunt inter compreſſionem duntaxat & partes extremas: tunc ſolum nulla eſt intumeſcentia, cum ex vena rami inferius producuntur in eundem truncum aperti ſupra vinculum, quemadmodum (n. 41.) de arteriis dictum eſt. Anatomicis injectionibus nulla eſt difficultas ſi colorata cera ex ramis compellatur verſus truncum; ex trunco in ramos injectus liquor non pervenit; aut ſi aliquando pervenit, partium tonus in cadavere infirmatus, & ſeparatio partium circumambientium, quibus venæ in vita fulcieban-

bantur, in causa sunt cur valvulæ, non satis explicatæ, lumen venæ malignius occludant. Atque hæc porro partium debilitas, quæ huic contrario sanguinis per venas itineri occasionem interdum dedit in cadaveribus, in ipsa vita locum habere potest; verum brevi tempore. Aut enim ex impedito motu coactus sanguis gravissimos morbos excitat, aut sanguis ex ramis in truncos omni momento traductus, aut proximæ pulsantes arteriæ, aut vicinæ partes comprimentes eam motus directionem restituunt, quæ a communi lege aberravit. Tandem, quemadmodum in arteriis, ita & in venis animalium eorum, quorum vasa sunt diaphana, observatus est sanguis ex ramis in truncos intra ipsas venas moveri.

Ex hactenus propositis quid conficiendum sit.

44. Cum igitur arteriæ a corde sanguinem accipiant, isque per eas moveatur ex truncis in ramos; intra venas autem ratione prorsus contraria; jam patet traduci sanguinem ex arteriis in venas, & ex his in cor reverti, adeoque arterias ac venas insimul communicare. Secus, arteriæ tantum sanguine replerentur, ut, iis distentis præter modum, pulsatio vanesceret, & sanguinis circuitus, ac propterea ipse cordis motus; præsertim cum, ubi non adesset hujusmodi arterias inter & venas communicatio, nulla sit via alia, & nullum canalium systema, intra quod arteriosus sanguis influat, & ex eo ad cor refluat.

Quæ phænomena arteria.

45. Liberam hanc communicationem, quæ venas inter atque arterias intercedit, plura e-

vin-

vincunt phænoma, quorum pauca brevitatis gratia enarrabimus. Et primum de ea communicatione certos nos reddunt graviores hæmorrhagiæ, seu sanguinis jacturæ insignes, cum ab arteriis tum a venis (aliquando etiam a minoribus) quæ animalium corpora interdum exhauriunt. Qui ergo fieri posset ut sanguis fere totus ex ea arteria aut vena, sive vulnerata sive erosa sive in aliqua extremitatum diducta, præter naturam erumperet, nisi ex venis in cor, & inde in arteriam illam apertam, aut ex ipsis arteriis in eam venam similiter reseratam, libera esset via, ac proinde communicatio, cujus ope ex omnibus corporis partibus integra fere sanguinis massa traduci posset?

rum ac venarum communicationem suadeant.

46. Ligaturæ porro artefactæ in arteriis eandem, de qua nunc sermo est, communicationem comprobant. Ligatâ siquidem arteria, venæ, quæ ab illius ramis sanguinem accipiebant, concidunt exinanitæ: & si fiat ut venæ aliquibus locis sub *hoc* periculo minime detumescant, tunc certum est, ex ligata arteria ramos supra vinculum educi, qui in eundem arteriæ truncum inferius aperiuntur, quique cum illius venæ ramis communicant.

Quæ experimenta confirment.

47. Tandem venena, narcotica, medicamenta quædam, aut venis proxime infusa, aut remote, videlicet per inhalantia vascula, quorum omnium vires atque effectus in partibus se se præbent longe dissitis, aperte monent viam esse regiam, ut ita dicam, ex quælibet

Quæ alia experimenta & observationes dubitationem omnem avertant.

libet corporis parte in aliam quamcunque ; eamque illam esse, quam hactenus indicavimus, nempe liberam inter arterias venasque communicationem. Silentio prætereo quæ dici possent de transfusione sanguinis, deque microscopii usu, cujus adminiculo in piscium caudis, in ranarum mesenterio aliisque partibus animalium, quorum vasa tenuissimis fabrefacta sunt tunicis, observatus est sanguis ex arteriis in venas evidentissime transire. Omnium autem optime in pullo se se primum evolvente, & in salamandra (*a*) hæc observatio instituitur.

Conclusio. 48. Ex his omnibus palam fit eum esse sanguinis motum in animali vivente corpore, ut nempe a corde projectus, in arterias veniat, decurrens ex trunco ad ramos ; ex his ad venas, verum contrario itinere, nempe ex ramis in truncos ; ex his autem in cor ; atque ita hanc eandem viam tandiu legat ac relegat quandiu vita consistit. Hic motus *circulatio* dicitur ; de qua, post ea quæ hactenus a nobis proposita sunt, Capite sequenti paullo uberius agemus.

CA-

(*a*) Spallanzani loc. cit.

CAPUT V.

Cor.

49. INtra thoracem positum est *cor*; nempe in media corporis cavitate, quæ ossibus, cartilaginibus, musculis, membranis, ac demum communibus integumentis fabrefacta est. Ea conoïdea est mutilato vertice sursum spectante, ampla basi deorsum; quo loco a musculo subtenditur fornicis figuram referente, qui *diaphragma* appellatur. A summo ad imum dirempta est cavitas istiusmodi in duas, a tunica peculiari, quæ *mediastinum* dicitur; quodque superius majoribus vasis adhæret, inferius diaphragmati, posterius vertebris, anterius sterno. Mediastinum hoc, seu septum dirimens, producitur a pleura; quæ membrana costas interius, adeoque utramque pectoris caveam, succingit; tum pulmones exterius, ac demum diaphragma in facie, qua thoracem spectat. Ut vero perspicuum fiat, quantum quidem fieri potest, quomodo pleura partibus nunc memoratis superinducatur, ac præcipue quidem in mediastinum facessat, sic quidem rem proponere consuevi.

Quæ sit thoracis figura; & an unica sit cavitas.

50. Oportet animo tibi fingas ad corpora vertebrarum dorsi, utrinque, tunicam oriri naturæ cellulosæ stipatæ ac densæ. Ea lævis est qua facie caveam thoracis respicit, cellu-

Quomodo thorax in duas cavitates dirimatur.

lis

lis autem plus minus, majoribus ac minoribus, hîc illic interrupta in facie opposita. Ex iis locis orta per hypothesin tunica istiusmodi, sensim sensimque explicatur inferius, ut diaphragma contegat, tum & in latera: costis ita adnascitur ac musculis internis intercostalibus, & traducitur a posterioribus ad anteriora. Hac ratione sub sterno concurrit, cui adnectitur; mox lamina a dextris producta & a sinistris reflectitur ab anterioribus ad posteriora, ut eo redeat unde originem duxit. Progrediendo autem posterius incurrit in cor peculiari sacco inclusum, nempe *pericardio*, de quo paullo post: igitur *hæ* laminæ, prius simul junctæ, separantur, ut pericardium comprehendant: quod cum præstiterint, offendunt in vasa majora cordi adnata, quorum alia pulmones intrant, alia a pulmonibus redeunt in cor: ita semper magis ab invicem *hæ* laminæ recedunt, ut ferantur super pulmones, quos velant. Pulmonibus a pleura comprehensis decurrente ab anteriori pulmonum facie ad posteriorem, iterum laminæ illæ concurrunt invicem & posterius, ac redeunt ad vertebras. Nascitur hac ratione septum duabus laminis conflatum, interjecta cellulosa, producta ab ea, quæ pleuræ exterius accumbit, hîc illic adipem continente in variis Individuis. Pars anterior *hujus* septi, a sterno videlicet usque ad pericardium, appellatur *mediastinum anterius*: reliqua pars, a facie veluti cordis, seu potius pericardii, posterio-

Quid sit mediastinum anterius ac posterius.

re

re usque ad vertebras, dicitur *mediastinum posterius*. Septum hoc, in erecto homine, non ad horizontem perpendiculare sub sterno decurrit, sed oblique; descendit enim a sterno superius ad dexteras, & pergit inferius ad sinistras: ita cavitas thoracis dextera sinistram amplitudine nonnihil superat.

51. Ex allata hactenus pleuræ & mediastini descriptione manifestum est, saccum illum in quo cor continetur, pericardii nomine donatum, exteriorem tunicam a pleura habere: huic subesse cellulosam, venientem ab ea quæ mediastini laminis interjicitur, intra quam sedet glandula illa adeo in fœtu & quadrupedibus junioribus patens, quæ dicitur *Thymus*. Propria pericardii tunica stipata ac densa, ipsa quoque in cellulosam longâ maceratione resolvitur. Intus lævissima est, & rubello humore perfusa naturæ concrescibilis, qui intra pericardium aliquâ plerumque copia invenitur, sed valde modica, & ab arteriis proxime separatur, quemadmodum anatomicæ injectiones declarant. *Quid pericardium, ejusque humor.*

52. Figuram habet hic saccus, nempe pericardium, inæqualiter conicam; quod apparet, si aere de industria repleatur: basis hujus coni inferius est, & centro diaphragmatis adhæret, laxius aut fortius in ætatis ratione; apex, superius spectat. Super vasa ascendit ex corde exeuntia & in cor revertentia, ad aliquam usque a corde distantiam, inde hic idem saccus ad interiora revolutus ipsa vasa arcte *Figura pericardii, ejusque productio.*

complectitur, & cor ipsum cum auriculis; quibus partibus omnibus robustam exteriorem tunicam elargitur.

Usus pericardii. 53. Porro saccus istiusmodi eos præcipue habet usus, ut humorem (n. 51.) secernat lubricando, &, fere dicerem, refrigerando cordi necessarium: hinc libertatem motus cordis tuetur, & hoc quidem ob id etiam præcipue, quod capacitatem habeat cordis mole majorem. Cor sustinet & in proprio situ quodammodo servat, ne per incongruas corporis positiones propria sede paullo violentius deturbetur; & viscidiusculo humore, quo alluitur, molestum cordis attritum antevertit.

Quid generatim sit cor. 54. Intra hunc saccum continetur cor: nempe viscus conoidea figura præditum, ex duobus fere cavis musculis insimul concretis fabrefactum; quo proinde intelligitur cor duabus cavitatibus instructum esse fere æqualibus, quas vocant ventriculos (dexterum unum, seu rectius anteriorem & paullo majorem: sinistrum alterum, seu posteriorem & minorem) neutiquam communicantes ob interpositum carneum septum satis crassum. *Quæ fibrarum suarum directio.* Cordis fibræ carneæ ita sunt inter se implicitæ atque connexæ, ut nemini Anatomicorum eas in peculiaria strata separare hactenus datum fuerit. Ea generatim est fibrarum directio, ut quæ exterius sunt positæ rectâ decurrere videantur a basi ad apicem; quæ interius, descendant oblique ex basi in apicem, dum aliæ ex api-

ce

ce ad basim feruntur; quæ vero medium locum tenent inter exteriores atque interiores transversim incedant. Sed, iterum dicimus, unumquodque stratum cum altero confunditur, & alius semper occurrit fibrarum incessus intermixtus. Exterior cordis tunica est a pericardio; cui subest cellulosa plus minus pinguis, præcipue ad basim.

55. Figuram habet cor quodammodo conicam, ut paullo ante monuimus, basi in dextero thoracis latere & nonnihil superius: apice & majore sui parte in latere sinistro, ac paullulum inferius. In parte superiori connectitur cum vasis ab ipso productis, & in ipsum redeuntibus; quæ postea vasa cum proximis partibus per membranaceas productiones alligantur. In parte inferiori liberum est, & latere, quasi in aciem extenuato, eoque recto, incumbit diaphragmati. Jacet igitur cor fere ad horizontem in pectore intra molles pulmones, ejusque apex in supino homine, & in cadavere, respondere solet papillæ mammæ sinistræ, quo loco, tempore suæ contractionis, pulsatio percipitur. *Quæ figura cordis, & qui situs.*

56. Hic est generatim cordis situs; qui tamen mutatur cum in statu naturali; tum per naturæ aberrationem, seu vitia conformationis; tum demum per morbos. In statu naturali ascendit & descendit cor cum diaphragmate plus minus pro majori vel minori respirationis vi; magis nempe ascendit in fortiori exspiratione, descendit autem plurimum in *Quæ causæ mutent cordis situm.*

valida inspiratione; quatenus pericardium diaphragmati connexum est inferius: mutatur etiam ejus sedes nonnihil pro vario corporis situ, nempe sive cubatu in dorsum, sive in latus alterutrum; prout homo aut pedibus erectus insistit, aut capiti, quemadmodum a circulatoribus fieri interdum solet. In vitiis autem conformationis visum est cor non semel basim habere in sinistra thoracis cavea, apicem in dextera: & per morbos, & quidem per majora aortæ aneurysmata, integrum fere cordis corpus in dexterum thoracis latus traductum fuit; ac sensim pulsatio, in sinistro latere vanescens, præter naturæ ordinem in latere dextero percepta est (*a*).

Quæ intra ventriculos observanda præcipue occurrant. 57. Unicuique cordis cavo seu ventriculo (n. 54.) respondent ad basim ostia duo: quorum alterum venosum dicitur, alterum arteriosum. Utrique ostio alterutrinque membranæ adstant pendulæ, quæ, ab officio infe-

(*a*) In fabro lignario, putrida epidemica febre defuncto, cor vidimus ita positum, ut, basi superius, apice autem inferius, jaceret cum sterno omnino parallelum, retro sternum ipsum. Causa, quæ cordis situm naturalem turbavit, vomica fuit satis insignis totum replens pulmonem sinistrum, maxime superius, eumque præter modum distendens. In febris curriculo pulsus omni modo inæquales fuerunt: & spirandi difficultate, quæ in anxietates molestissimas eum adducebat cum insigni virium debilitate, sæpe vexatum fuisse vivens narraverat.

ſerius deſcribendo, appellantur *valvulæ*. Ab oſtio venoſo dextero (quod circulo quodam albeſcente indicatur, & a nonnullis *tendo venoſus* dicitur) pendet membrana alba, denſa ac ſtipata, tendinea, quæ in reſpondentem cordis ventriculum deſcendens, tandem (*a*) filis non paucis tendinoſis in columnas quaſdam carneas ſeu, ut alii dicunt, *muſculos papillares* inſeritur, quibus uterque ventriculus eſt interruptus. Ea membrana conſideratur ab Anatomicis tanquam in tres portiones diſpertita, quas, attenta actione & figura, *valvulas tricuſpides* dicunt. Simili ratione ab oſtio venoſo ſiniſtro membrana ejuſdem fabricæ, ſed robuſtior, deſcendit in continuum ventriculum, & filis tendineis in carneas columnas implantatur, quæ in hoc ventriculo craſſiores ſunt: & quaſi diviſa eſt in duas, quas ab actione non minus quam a figura *mitrales valvulas* appellant. Oſtio autem arterioſo cum dextero tum ſiniſtro appoſitæ ſunt tres membranulæ, naturæ ſimiliter tendineæ, planum ſemicirculare generatim referentes, arcu ad cordis baſim concreto, & converſo ad ventriculos, chorda ſoluta ſuperius, adeoque oppoſitæ plagæ, reſpondente. Singula

(*a*) Sæpe vidimus labrum hujus membranæ tendineæ inferius, quaſi in ora tumentem craſſeſcere, antequam fila illa tendinoſa emitteret.

chorda corpuſculum in medio gerit calloſum, & figuræ triquetræ, etſi prima fronte ovalis videri poſſit. Membranæ ita diſpoſitæ appellantur *valvulæ ſemilunares*.

Quid ſint auriculæ & ſinus. 58. Supra cordis baſim duæ prominent muſculoſæ appendices, cum ipſo corde connexæ, quæ dicuntur *auriculæ*; & colligatæ quidem per externam membranam a pericardio productam, ac per intimam, quæ interiori (cordis ventriculis ſuperinductæ) continua eſt; tum demum per vaſa æque communia. Dextera una dicitur, ſeu rectius anterior; quæ etiam major eſt ſiniſtra, ſeu poſteriore. Nempe vena cava & pulmonalis, quæ ad baſim cum corde cohærent, conſiderari poſſunt tamquam ex duobus parietibus muſculoſis fabrefactæ: quorum poſterior, & lævis, jacet in eadem linea recta cum truncis, a quibus componitur; anterior autem dilatatur in burſam, carneis lacertis ſe ſe oblique decuſſantibus interſperſam; inſertis, ut videtur, in circulum illum albeſcentem (n. 57.) oſtii venoſi, a quo valvulæ huic oſtio appoſitæ deſcendunt. Poſterior paries eam partem conſtituit, quæ proprie appellatur *ſinus*: paries anterior in burſam explicatus dicitur *auricula*: & propterea ſinus ipſi dividi ſolent, quemadmodum auriculæ, in dexterum & ſiniſtrum, atque hunc quidem multo ampliorem illo, & quadratæ figuræ. Ille, nempe dexter ſeu anterior, fit a concurſu utriuſque cavæ: hic autem a truncis venarum pulmonalium, qui fere ſemper

per quatuor ſunt, retro cordis baſim inſimul convenientibus. Hi duo ſinus, qua parte ſe ſe mutuo reſpiciunt cohærentes, ſeptum conſtituunt muſculoſum, poſitum ſupra cordis ſeptum & in eadem recta; quod, in fœtu, ovali foramine pertuſum, a peculiari valvula protegitur alibi deſcribenda. In adultis hæc valvula cum ora ipſius foraminis a parte ſiniſtra, ſeu poſteriore, quaquaverſus concreſcit; quo proinde, deleto foramine, hujus tantum veſtigia in oculos incurrunt.

59. Eo fere loco, quo inferior cava cum ſuperiori concurrit, lunata adeſt membrana; quæ etſi plerumque ex parte & poſterius in reticuli formam conſtructa videatur, attamen ſecundum naturam integra eſt. Vocatur ab inventore *valvula Euſtachii*. Ea oritur ab ora tumente ſiniſtra (*a*) foraminis ovalis; deſcendit ad perpendiculum, & legit dimidiam fere baſim auriculæ dexteræ, cui annectitur; poſterius libera, revertitur ſiniſtrorſum ad colu- *Quid valvula Euſtachii.*

 mnam

(*a*) Quicumque errores non abjicit in anatomen intruſos, de *ſiniſtra* auricula & *dextera* & reſpondentibus ſinubus atque ventriculis, originem & ſitum hujus valvulæ neutiquam aſſequetur. In hac enim erronea hypotheſi oræ foraminis ovalis anterius ac poſterius ſpectarent: ubi autem venarum ſinus, & auriculæ dicantur *anteriores* & *poſteriores*, ut revera hunc ſitum obtinent, tunc foramen ovale area ſua converſum eſt anterius & poſterius, ac proinde altera ejus ora ad latus pertinet dexterum, altera ad ſiniſtrum.

mnam carneam plerumque, quæ oſtio venæ coronariæ, quam mox deſcribemus, circumponitur. Ita autem poſita eſt, ut auriculam anteriorem a vena cava inferiore, cujus lumen interdum ad dimidiam uſque partem & ultra obtegit, tanquam peculiari ſepto dirimere videatur.

Quæ vaſa coronaria, & quis eorum uſus præcipuus.

60. Eſt autem vena coronaria (quæ perperam hoc nomine inſignitur una cum propriis cordis arteriis, quatenus hæc vaſa baſim cordis ad coronæ modum neutiquam complectuntur) eſt, inquam, vena coronaria canalis quidam ad cor proprie ſpectans, quia ſanguinem a cordis ſubſtantia redeuntem auriculæ tradit anteriori. Hunc ſanguinem per cordis carnes diſtribuunt arteriolæ duæ, productæ ab aorta ſtatim ſupra duas ex tribus valvulis ſemilunaribus paullo ante deſcriptis. Trunci harum arteriolarum intra pinguem cordis celluloſam (n. 54.) decurrentes, ramis ſuis per cor diſſeminantur ut, inter ceteros uſus, nutritioni ipſius cordis proſpiciant; qui porro uſus eſt præcipuus. Sanguinem iſtiuſmodi revehunt partim venæ minimæ confluentes in truncum venæ coronariæ, apertæ ad baſim auriculæ anterioris ac poſterius, quo loco valvula oſtio hujus venæ præfixa eſt; partim vero accipiunt ſinus quidam peculiares intra cordis præſertim & auricularum caveas aperti, a Vieuſſenio primum obſervati, mox a Thebeſio ſingulari diſſertatione deſcripti, unde *Thebeſiani fontes* dicti fuerunt, portionem

ſan-

ſanguinis cordis carnes alluentis in auriculas & cor ipſum effundentes.

61. His leviter indicatis, ne Inſtitutionum limites excedamus, de cordis ſtructura, nunc de vaſis communibus cordi inſertis dicendum eſt; ac proinde de præcipuo cordis uſu, ſeu verius de ſanguinis circulatione. Itaque triplex veluti circulatio venit conſideranda; altera, qua ſanguis ex corde per pulmones revertitur in cor; altera, qua ex corde per univerſum corpus diſtributus redit in cor; altera demum, qua ſanguis ex corde per propria vaſa in cor ipſum denuo traducitur. *Quis præcipuus cordis uſus.*

62. Oportet autem primum in memoriam revocare, oſtio arterioſo ventriculi anterioris continuam eſſe arteriam pulmonalem, quæ, prius in duos, mox in alios ramos diviſa, per pulmones diſpergitur; poſterioris autem ventriculi oſtio arterioſo jungi arteriam aortam, cujus rami per univerſum corpus diſtribuuntur. Meminiſſe quoque debemus oſtium venoſum anterioris ventriculi patere venæ cavæ, cujus rami ſeu radices cum ramis aortæ communicant: in oſtium autem venoſum poſterioris ventriculi influere ſanguinem venientem e pulmonibus per venas pulmonales, quarum radices cum minoribus arteriæ pulmonalis ramis conveniunt. Sanguis igitur per cavæ truncos ad cor revertens ſinum, & auriculam anteriorem replet: his contractis projicitur ſanguis in reſpondentem ventriculum: hic a recepto ſanguine ſe ſe contrahens, adeo- *Quomodo ſanguis ſuum circulum abſolvat.*

que

que apicem ad basim adducens & anteriorem parietem ad septum, compellit sanguinem in continuam arteriam pulmonalem: ex hujus trunco fertur in ramos: ab his in venæ pulmonalis radices, ac per hujus truncos in sinum & auriculam posteriorem; quorum contractione in annexum posteriorem ventriculum effunditur. Hæc, prior in sanguine circulationis species; qua nempe ex corde per pulmones in cor revertitur. Posterior ventriculus statim ac sanguinem e pulmonibus redeuntem accepit contrahitur & ipse, quemadmodum ab anteriore fieri vidimus; atque suæ contractionis vi sanguis in annexam aortam protruditur. Hæc, ramis suis per universum corpus distributis, acceptum sanguinem communicantibus tradit venosis ramis, qui ad cavam pertinent: ex his fluit in truncos, ac proinde iterum in cor. Est hæc altera in sanguine circulationis species, qua nempe sanguis ipse ex corde per corpus traductus redit in ipsum cor. Tandem cum sanguini a posteriori ventriculo in aortam truso statim supra valvulas semilunares duo pateant oscula arteriarum coronariarum (n. 60.), ita efficitur, ut ejus portio intra has arterias impellatur: quo per substantiam cordis diffusus migret per venam coronariam ad auriculam cordis anteriorem; eaque ratione absoluta etiam fit tertia circulationis species, qua videlicet sanguinem diximus ex corde per vasa ipsius cordis propria redire iterum in cor.

63. At-

63. Atque hic est cordis usus præcipuus; circa quem tamen quæri primum solet; qui fiat ut contractis auriculis sanguis compellatur intra respondentes cordis ventriculos, non regrediatur vero in continuas venas. At responderi potest ita sitas atque figuratas esse auriculas, ut contentum sanguinem contractionis tempore in ventriculos determinare queant, non autem in venas, quæ præterea sanguine etiam in eas jugiter revertente regressum illum prohibent. His addi potest, quod inter anteriorem auriculam & venam cavam inferiorem valvula ponitur Eustachiana (n. 59.), quæ, cum septi vices gerat eam auriculam a prædicta vena dirimentis, cavet ne sanguis in cavam retropellatur; qui porro usus est præcipuus & fortasse solus, quem valvulæ illi merito assignare possimus. Qui enim docent in eum finem datam illam fuisse, ut sanguinem a superiori cava descendentem sustineat, ac propterea pressionem a columna sanguinis ex inferiore loco ascendentis antevertat, eos situm ejus valvulæ, ejusque tenuitatem minus animadvertisse dicendum est. Pari ratione positio & magnitudo sinus sinistri seu posterioris, ac proinde copia sanguinis in eum sinum e pulmonibus influentis, impedimento sunt quominus ex ejusdem sinus & auriculæ contractione sanguis in continuas venas pulmonales remigret.

Quare contractis auriculis sanguis non regrediatur in venas.

Quis usus præcipuus valvulæ Eustachianæ.

64. Eadem prorsus quæstio circa sanguinem e corde prosilientem institui potest: quare

Quare contractis cordis

ventriculis, sanguis non repellatur in auriculas. re videlicet contracto corde, sanguis per ostium quidem arteriosum (n. 57.) non autem per venosum sibi viam quærat. Nempe quia valvulæ ostio venoso utriusque ventriculi appositæ, & columnis carneis insertæ, quemadmodum laxato corde, adeoque recedente apice a basi & remotis parietibus a septo, interiori ventriculorum faciei ita aptantur, ut horum carnes accurate contingant, eoque viam liberam sanguini pandant ab auriculis propulso; ita in cordis contractione, adeoque in statu cordis contrario, laxantur ipsæ valvulæ, quæ explicatæ, atque ostio venoso admotæ, sanguinis regressum per ostium istiusmodi omnino præpediunt. Eadem ratione arteriæ se se contrahentes sanguinem non determinant in cor, quia semilunares valvulæ (n. 57.), ut ita dicam, evolutæ, quæ utrique ostio arterioso adstant, & callosum corpusculum (n. 57.) quod prominet in medio chordæ earum valvularum, ostium ipsum arteriosum claudunt accuratissime.

Quare contractis arteriis sanguis non regrediatur in cor.

Quo ordine harum partium motus se se mutuo excipiant. 65. Quæ hactenus de motibus cordis, sinuum & auricularum, ac de valvularum officio, quæ ostiis præsunt cum arteriosis tum venosis, proposuimus, satis ni fallor manifeste docent, motus harum partium alios sibi succedere, alios vero eodem tempore fieri; nempe eos esse, ut communiter dicunt Medici *asynchronos*, hos autem *synchronos*, aut græce *isochronos*: sinus videlicet, auriculæ & arteriæ uno simul eodemque temporis momento contra-

trahuntur; ſunt vero hæc omnia laxa ſeu in diaſtole, quo tempore cor ipſum contrahitur: ideſt, motus partium earum ſunt inter ſe *iſochroni*, ſeu *ſynchroni*; *aſynchroni* autem cum motu cordis.

CAPUT VI.

Cauſa quæ cor movet alternis.

66. CUm inter cauſas alterni motus cordis, quæ a Phyſiologis excogitatæ fuerunt, eam indicandam aggrediamur, quæ firmioribus fundamentis innixa eſſe videtur, quæſo ne quis nobis objiciat, neceſſarium eſſe de quantitate virium, quibus cor pollet, aliqua in primis proponere. Enim vero quotieſcunque in diſcrimen ingens opinionum & ſententiarum animum advertimus, quod apud eos occurrit, qui nobiliſſimi hujus viſceris vim ſibi dimetiendam aſſumpſerunt, adeoque in calculos Borelli, Keilii, Haleſii, Jurini, & aliorum; dicere conſuevimus, nihil aut certi aut veri ſimile afferri poſſe in re, quæ illuſtres viros, poſt innumeros labores eo adduxit, ut in ea virium quantitate aſſignanda plurimum inter ſe diſcrepaverint. Quis enim potiori jure cum Borello contendet vim cordis libris 18000. æqualem eſſe, immo paullo majorem? aut cum Keilio unciis 8? aut cum Haleſio libris 51. & unciis 5? aut cum Jurino libris 15, & unciis 4? Recte fortaſſe

Utrum menſura vis, qua cor ſanguinem projicit, aſſignari poſſit.

ſe omnes, ſi fundamenta attendantur, quibus poſitis ſuos calculos inivere. At quæ maxime fundamenta jacienda ſunt, ut cordis vis tandem aliquando innoteſcat? Hoc illud eſt quod hactenus ignoratur, aut certe in quo Auctores minime inter ſe conveniunt.

Quid ſuadeat vim cordis ingentem eſſe.

67. Sufficiat itaque nobis illud non ignorare; nempe vim cordis eſſe ſatis inſignem. Summis enim viribus præditum eſſe cor reſiſtentiæ declarant ab ipſo corde ſuperandæ, ut ſanguinem ad extremas uſque corporis partes projiciat, & præcipue ex arteriis in venas, atque per has poſtremas etiam promoveat. Hæ autem reſiſtentiæ, quæ quidem nequeunt in animalibus ad calculum revocari, ſunt maxime pondus ſanguinis, ejuſque facilis diſpoſitio ad concreſcendum; plenitudo vaſorum; vis elaſtica & inſita arteriarum; conica earum figura; diviſiones in ramos; circumvolutiones vaſorum minorum; demum (quod certe negligendum non eſt) pondus ſeu reſiſtentia partium circumpoſitarum (*a*).

An phænomena, quæ in muſculis

68. Has reſiſtentias omnes & fortaſſe alias minus præcipuas vincit cor; nempe muſculus pe-

(*a*) Sedentes videmus in ſingulis cordis contractionibus, adeoque in arteriæ diaſtole, elevari crus ea ratione alteri ſuperpoſitum, ut poples ac ſura unius, puta dexteri, genu alterius ſeu ſiniſtri, tamquam fulcro, inſiſtat: immo pondus etiam attolli non exiguum, quod de induſtria ex ipſo pede propendeat.

peculiari ratione fabrefactus. Musculorum vero omnium proprium est paralyticos fieri, adeoque non tam sensu destitui quam motu, atque illo præcipue qui voluntatis imperio paret, quotiescunque nervi, qui ad eos musculos pertinent, aut comprimuntur, aut dissecantur, aut alia ratione destruuntur. Cum autem nullum sit in cor voluntatis arbitrium, idcirco ejus nervis vel abscissis vel compressis, immo ipso corde avulso adeoque separato ab omni nervorum commercio, adhuc movetur longiori temporis intervallo aut breviori, pro animalium natura, ætate, indole stimulorum, qui cordi primum quiescenti admoventur (*a*). Experimenta in nervis cordis a viris præstantissimis instituta id demonstrarunt. Ego ipse superioribus annis electricam materiam per cerebrum, per spinalem medullam, per nervos in quorundam animalium cor determinavi; & quamvis nihil æque validum

observantur, nervis ligatis compressis aut sectis, sint etiam cordi communia.

(*a*) Eadem est ventriculi, intestinorum, tum & urinariæ vesicæ ratio: contrahuntur videlicet hujusmodi partes violentius, admotis stimulis ad faciem eorum intimam: verum si nervorum trunci irritentur, harum partium motus incrementum non suscipit, etiamsi prius fuerit languidissimus. Ego certe irritatis iis nervorum truncis, nunquam irritationis effectus observare potui: nulla videlicet fuit carnium contractio. An hoc vitalia & naturalia organa ab animalibus discriminat, quod, in his tantum postremis, irritatis nervorum truncis violentæ inde contractiones suboriantur?

lidum ad contractionem ab aliis quiescentibus musculis extorquendam invenerim, nunquam tamen sub iis obtinui periculis, ut, etiam in animalibus frigidi sanguinis, languentem cordis motum excitarem, aut quiescens cor in motum iterum adducerem. Peculiare hoc cordis privilegium Galeno ignotum non fuisse videtur, qui (*a*) dixit; *ex nervorum essentia functio cordis non est; omnia namque ejus participarent, quibus & nervi communicantur; ac præcisis ipsis, cordis pulsus cessaret. Sed neutrum fieri conspicimus: quare superest vim pulsatilem ex ipsius cordis corpore oriri.*

Quæ sit causa efficiens motus cordis. 69. Cum igitur a nervis causa alterni motus cordis repeti omnino non possit, aliam probabiliorem, quemadmodum (n. 66.) polliciti sumus, assignare nostri muneris est; & protinus cum Ill. Hallero dicimus vim cordis insitam, seu irritabilitatem, esse causam primariam, vel efficientem, ut dicunt, alterni motus cordis; qua videlicet posita habetur cordis contractio, sublata non habetur.

Quæ irritabilitatis definitio. Definitur autem vis musculis omnibus communis, qua ii stimulis perciti contrahuntur (*b*) nempe eorum fibræ & harum elementa in fortiores contactus ruunt; id quod duri-

(*a*) Administr. Anatom. Lib. VII. Cap. VIII.

(*b*) Monitos Tyrones volumus, irritabilitatis definitionem nunquam ab ea diversam, quam hic loci dedimus, a præstantiss. Hallero ejusque sectatoribus traditam

duritia quæ naſcitur in contractis muſculis & horum moles imminuta perſpicue declarant.

70. Quæ

---

tam fuiſſe. In horum operibus, & plurimis quidem in locis, legitur, eas dici *partes irritabiles, quæ tactæ contrahuntur: quæ ab externo aliquo contactu breviores fiunt: quæ ſtimulis percitæ proprias extremitates invicem adducunt*. Muſculorum relaxationem a ſtimuli abſentia, aut a vi elaſtica (quam numquam a muſculis abeſſe dixere Halleriani, aut vix locum in iis habere, in quibus integra diutiſſime conſervatur, contra quam ſcriptis nonnulli tradiderint) ſemper pendere docuerunt. Non ſatis rectam irritabilitatis ideam habere videntur illi, qui in alterna carnium contractione & relaxatione vim, de qua quæſtio eſt, ſitam eſſe autumant. Poſita hac minus apta irritabilitatis definitione, nil facilius eſt quam illud ſibi in animum inducere, irritabilem nempe vim atque elaſticam unum eſſe atque idem; quamvis id etiam eſſet præter rationem. Nam ſi elaſtra reſtituuntur pro impulſionis ratione, certe muſculi, & cor præcipue, huic legi non obtemperant, quatenus levi acus punctura, minima ſanguinis, aquæ, aeris actione, in motum ingentem adducuntur. Indicent igitur, qui ſecus putant, elaſtrum ſive naturale, ſive artefactum, ſive etiam per imaginationis libidinem effictum, quod impulſionibus adeo minimis in motus vehementes adigatur; & tunc has vires nihil inter ſe differre libenter dabimus. Cl. Zimermannus, inter ceteros, attentis phænomenis, quæ ab utraque hac vi proficiſcuntur, non potuit omnino vim irritabilem *elaſticitatem* ſimpliciter dicere, adeoque eam, *elaſticitatem animalem* appellavit. *Elaſticitatem*, recte Viri quidam præclariſſimi, *particulis corporum, quibus ineſt, vim tribuere docent recedendi a ſe invicem*; contra irritabilitas fibris muſcularibus vim prorſus contrariam impertit: id quod eſt ex ipſa notiſſima irritabilitatis definitione manifeſtiſſimum. Nequeunt ergo hæ duæ vires ſimul confundi.

Utrum irritabilitatis causa nota sit: &, si ignota, an ideo irritabilitas rejicienda.

70. Quæ vero ſit irritabilitatis cauſa non eſt magis notum, quam cauſa elaſticitatis, ut dicunt, gravitatis, attractionis, electricitatis (*a*). At quoniam licet harum cauſarum cognitione Phyſici deſtituantur, nihilominus & gravitatem, & vim elaſticam, attrahentem, electricam (quæ omnia effectus cenſentur rectiſſime) pro cauſis explicandorum phænomenorum aſſumunt; pari ratione vis inſita, ſeu irritabilitas, ponitur a Phyſiologis pro cauſa efficiente motus cujuſcunque muſcularis. Porro

---

(*a*) Cum irritabilitatis cauſa ignoretur, hæc proprietas a Viris quibuſdam Cl. in cenſum facultatum Peripateticarum adnumerata fuit. Sufficit ad rem noſtram, ut hæc ipſa vis cauſa ſit efficiens contractionis in muſculis, adeoque contractio ſit vis hujus effectus; ſtimulus autem cauſa, ut ajunt, occaſionalis. Tria hæc nempe irritabilitas, contractio, ſtimulus, plurimum certe differunt inter ſe. Numquam eo adducemur ut credamus ſtimulum & irritabilitatem ſimul confundi poſſe a Viris præſtantiſſimis, quaſi vero a Lexicographis aut Poetis, non a Phyſiologis, vis nominis, nempe irritabilitatis, ſit deſumenda. Irritabilitatis definitio ſuperius allata nullis deſtituitur conditionibus, quas Phyſici in elaſticitatis definitione tradenda adhibuerunt. Elaſtica corpora ea vocant, quæ *cum primam in compreſſione amiſerint figuram ad illam denuo revertuntur*: & cur nos ea non dicemus irritabilia *quæ ſtimulis percita contrahuntur*? Compreſſum corpus reſtituitur: ergo in eo datur vis reſtitutionis. Muſculus ſtimulo incitatus contrahitur: ergo in eo datur vis contractionis. At ſi ii vim qua compreſſa corpora reſtituuntur *elaſticitatem* appellant; nos æquo jure vim qua irritati muſculi ſe ſe contrahunt *irritabilitatem* dicere non dubitamus.

ro cum in musculis insit ejusmodi vis, & quandiu in iis permanet, tandiu contractio habeatur, hæc ipsa vis causa dicitur motus cordis efficiens, quæ tamen sanguine tanquam stimulo indiget, ut excitata cor in contractionem adducat. Erunt itaque stimuli causa occasionalis contractionis in musculis, adeoque etiam in corde; non vero, ut irritabilitas, causa primaria seu efficiens. Et revera si cesset irritabilitas in musculis aut sponte ex interna aliqua causa, aut vi aeris frigidioris, aut usu causticorum, & actione vaporum eorum, qui a *mephytibus* erumpunt, aut propter causas alias, similiter omnis contractio evanescit, quicunque tandem stimulus ad eam extorquendam adhibeatur. *Ad quam causarum classem stimuli referri debeant?*

71. Quæ hactenus proposuimus de vi insita, sive irritabilitate, deque discrimine inter causam efficientem & occasionalem, si ad phænomena motuum traducantur, videntur satis superque demonstrare causam efficientem horum motuum alternorum esse irritabilitatem, quæ his partibus insidet muscularibus; sanguinem vero, alternis ingredientem & egredientem, stimulum esse seu causam occasionalem, cujus vi irritabilitas in actum adducta promovet contractionem. Nempe sanguis per venas, cavam videlicet & pulmonalem, utramque auriculam intrans, stimulum injicit, quo auriculæ ipsæ (usque dum in iis irritabilitas superest) contrahuntur: contractæ sanguinem in respondentes ventriculos impellunt, qui, *Quomodo hæ causæ auriculas & cor moveant alternis.*

& ipsi, irritabili facultate præditi, sanguinis irruentis stimulo perculsi in contractionem cientur, quo fit, ut sanguis in communicantes arterias projiciatur. Expulso sanguine (*a*) stimulus ipse dispellitur, propter eaque laxantur prius auriculæ, utpote quæ prius contractæ; mox ventriculi cordis, qui secundo temporis momento receptum sanguinem ex propria

(*a*) Partem aliquam sanguinis intra cordis caveas tempore systoles superesse vidit in frigidis animalibus præcipue, & quidem junioribus, Cl. amicus noster Spallanzanus, in libro superius laudato: in iisdem autem animalibus adultis omnem e ventriculo excludi sanguinem observavit. Et tamen, subdit ille, cor in junioribus animalibus est magis irritabile, neque superstes sanguis impedit cordis relaxationem. Ita sane se res habet: immo in grandioribus etiam animalibus id ego 17 ab hinc annis observavi, ut patet ex priori epistola de part. sent. & irrit. §. LXXXVI. illustri amico Hallero inscripta. Neque censeat fortasse aliquis ex hoc Hallerianum systema vel tantillum labefactari. Nemo dixit, quantum scio, vim contractionis esse in ratione vis irritabilis. Plurimis ego experimentis suffultus non semel monere coactus fui, eas partes musculares hactenus dici magis irritabiles, in quibus & minimus stimulus sufficit ad contractionem ab ipsis extorquendam, & in quibus ea ipsa vis diutius perseverat. Robur majus vel minus fibrarum carnearum, ac proinde major vel minor solidi componentis non tam cohæsio quam copia, in ratione ad fluidum, explicare videtur qui fiat, ut a robusto corde, quamvis minus irritabili, sanguis omnis ejiciatur; non propellatur vero totus a corde, cui maxime insideat irritabilitas, ut ex fibris debilioribus, seu laxius cohærentibus, fabrefacto.

pria cavitate depulerunt. Dilatationem autem harum cavearum adjuvat vis mortua ſeu elaſtica, quæ carneas fibras propria ſede disjectas in priſtinum locum reſtituere conatur.

72. Ita moventur alternis & cor & auriculæ; neque, ſi noſtra nos minime fallit opinio, quidquam ſimplicius afferri poteſt, quodque cum phænomenis eorum motuum melius conveniat. Jam vero, præſente irritabilitate, hujuſmodi partes ab admotis ſtimulis contrahi, plurima nobis ſuadent: ubi enim ſive in auriculis ſive in corde contractio conquieverit, calor vero in his partibus (ſi de animalibus quæ dicuntur calidi ſanguinis ſermo ſit) adhuc ſuperſit, aeris vel aquæ appulſu, vel acus punctura, vel frictione leni (præſertim ſi hæc fiant in facie harum partium interiori) aliiſve ſimilibus irritamentis, motus iterum revocatur. Quoties aut vinculis, aut ſectione, vel cavæ vel pulmonalis venæ, ſanguinis ingreſſus in auriculas & in cor prohibeatur, ceſſat omnis contractio, quæ, ſanguine iterum in has cavitates irruente, aut aliorum ſtimulorum efficacitate, revertitur. Hoc ipſum declarant phænomena ſubmerſorum, qui interdum a morte apparenti ſuſcitantur: quæ enim adminicula ad hoc obtinendum adhibentur iis maxime viribus pollent, quibus nempe ſanguinem determinent in cor; quod naturali ſtimulo percitum in conſuetos motus erumpat.

Quibus experimentis harum cauſarum efficacia confirmetur.

 73. An-

Quæ caussa motus cordis ante inventam irritabilitatem maxime assignabatur.

73. Ante inventam irritabilitatem, aut certe priusquam vis hujus imperium tam late dominari cognitum esset, alternum cordis motum ad nervos hujus visceris inter pulmonalem & magnam arteriam compressos, atque ad coronariarum arteriarum inanitatem Physiologi referebant: idque sequenti ratione explicare nitebantur. Compressis nervis, motum in musculis perire, intra quos rami nervorum eorum disseminantur, omnibus notum est: neminem quoque latet cessare motum in musculis, quorum arteriæ vinculo intercipiantur: sed nervi cordis comprimuntur inter utramque arteriam dilatatam, quatenus inter utramque decurrunt ut ferantur in cor; & coronariarum arteriarum ostia ab aortæ valvulis semilunaribus conteguntur; & ab ipsa angulo producuntur obtuso, quo proinde sanguis in eam irruens nequit eodem temporis momento coronarias arterias replere: ergo & nervorum cordis compressio, & arteriarum coronariarum inanitas caussæ sunt quæ cor resolvunt, videlicet cogunt ad relaxationem. Sed laxato corde contrahuntur arteriæ, & contractâ aortâ pars sanguinis regreditur versus cor; quó primum tollitur nervorum compressio ac proinde spiritibus per nervos fluentibus via panditur libera, & simul sanguis ex aorta contracta in coronarias impellitur: ergo caussæ contractionis iterum cordi restituuntur; eaque ratione diastoli cordis succedit systoles, & vicissim. Uno verbo alternus spirituum &

san-

ſanguinis influxus in villos cordis putabatur cauſa contractionis, alterna vero ſpirituum & ſanguinis interceptio relaxationis cauſa cenſebatur.

74. Non eſt autem difficile ſententiam paullo ante allatam, quam ſummus Boerhaavius excogitavit, aliique tanti Viri fama permoti adoptarunt illuſtraruntque, a fundamentis evertere. Et quidem priori loco animadvertendum eſt, nervos nulla ratione comprimi poſſe quin ſub primo compreſſionis momento doloris ſenſus ingruat, qui certe abeſt in cordis functione. 2. compreſſi nervi momentariam paralyſim non inferunt, quemadmodum experimenta plurima demonſtrarunt; & tamen cordis relaxatio ſeu diaſtoles promptiſſimam paralyſim requireret. 3. Quicunque fuerit arteriarum ſtatus, nempe ſive in diaſtole ſive in ſyſtole, eæ ſemper plus minus ſanguinem continent; ac propterea coronariæ nunquam ſunt omnino inanes. 4. ligatis arteriis de induſtria, tantum poſt aliquid temporis intervallum muſculi reſolvuntur, non vero ſtatim, velut in adducta hypotheſi neceſſarium foret. 5. aliæ arteriæ in corpore occurrunt, quæ obtuſo angulo a trunco producuntur; neque tamen hic angulus impedit quominus eæ repleantur (*a*) eodem tempore, quo reple-

An firmis fundamentis allata opinio innitatur.

(*a*) Anno 1752. experimenta ego in hunc finem inſtitui, Patriæ Academiæ communicata, quibus didici coro-

pletur arteria ad quam pertinent. 6. oſtia arteriarum coronariarum valvulis ſemilunaribus aortæ non conteguntur, ut docet Anatome; patent enim ſupra valvulas conſtantiſſime. 7. auriculæ propria habent vaſa & nervos ab iiſdem fontibus, ut ita dicam, a quibus & vaſa & nervi cordis procedunt; deberet ergo efficta illa nervorum compreſſio, & arteriolarum inanitas, auriculas relaxare eodem prorſus temporis momento quo cor relaxatur. Hoc autem cum obſervationi repugnet, cogimur aſſerere, propoſitam ſententiam inter eas hypotheſes, quæ & experimentis non reſpondent, & præcipuis phænomenis non ſatisfaciunt, eſſe amandandam (*a*).

C A-

---

coronarias arterias, iſochronas cum reliquis arteriis contractiones habere atque relaxationes. In vivis catellis aperto thorace vinculum coronariis arteriis injeci, quod peculiari artificio protinus laxari poterat pro arbitrio, aut conſtringi. Inflicto vulnuſculo in ligatam coronariam inter vinculum & aortam, major ſemper ſanguinis ſaltus in cordis contractione, adeoque in arteriarum diaſtole ſe ſe præbuit: neque ſecus evenit quoties aliis in locis eandem coronariam, ſoluto vinculo, sauciabam.

(*a*) Aliæ in hanc rem hypotheſes afferri, & ad trutinam revocari poſſent. Verum & hoc vetat Inſtituti noſtri ratio, & hypotheſes illæ majoribus etiam difficultatibus ſunt obnoxiæ.

CAPUT VII.

Sanguis ſimpliciter conſideratus.

75. FLuidum illud rubrum, plus minus calens, quod arterias ac venas replet per eaſque movetur, & *ſanguis* communiter appellatur, duobus modis a Phyſiologis conſiderari ſolet: qualis videlicet ſe ſe præbet ex viventium animalium venis recenter emiſſus, & qualis per chemicam adminiſtrationem in partes reſolvitur diverſæ inter ſe naturæ.

Quot modis ad ſanguinis indolem inveſtigandam accedant Phyſiologi.

76. Sanguis itaque, ab arteria aut vena ſani præſertim & vegeti hominis inciſa erumpens, fumum exhalat, qui vaſe exceptus in aquulam coit vix ſapidam atque odoram, maxime ubi nondum friguerit. Major tamen educti ſanguinis pars idoneo recipiente collecta, ſenſim frigeſcens, in unam prius tremulam maſſam cogitur, quæ mox in duas partes ſecedit: rubram aliam, magis copioſam, & graviorem altera, quæ flaveſcere ſolet aut languide virideſcere. Pars hæc rubra, lato modo conſiderata, communiter *placenta* dicitur; aliis ſanguinis *craſſamentum*: flava vero, aut virideſcens, *ſerum* appellatur.

Sanguis recens emiſſus in quot partes ſecedat.

77. Hæc ſanguinis pronitas ad concreſcendum per quietem & refrigerationem eſt ipſi ſanguini naturalis; adeoque nulla eſſet fluiditas ubi ſanguis omni momento non moveretur. Eſt autem hujuſmodi indoles concreſcibilis

An ſemper ſanguis æque prompte concreſcat, & valide,

bilis major vel minor non tam in aliis atque aliis animalibus, quam in uno eodemque, ſub diverſis tamen circumſtantiis. Inſectorum ſanguinem, frigidiſſimi aeris efficacitate, cogi non poſſe graviſſimi Auctores teſtantur; & in piſcibus pleriſque congeſti ſanguinis maſſulæ laxiores videntur, quam in reliquis animalibus. Denique in exercitatis & robuſtis ſanguinis coagula fortiora fiunt & magis prompta, quam in otioſis ac debilibus; ut morbos mittamus, in quibus ea naſcitur ſanguinis conſtitutio, quæ facit, ut emiſſus ſanguis citius cogatur aut tardius, quam ſtatus ſecundum naturam ferre conſueſcat. Præterea *craſſamentum* durius evadit vi frigoris, acidorum mineralium, alcoholis, & caloris in Fahrenheitiano thermometro ad 150. gradus evecti.

Quæ ſint craſſamenti partes.

78. Neque tamen cenſeat aliquis in eo craſſamento, ſeu coacta ſanguinis parte quam ſerum circumſtat, nihil ſeri amplius reperiri. Nam de placenta illa (n. 76.) ſemper ſeroſum aliquid ſponte ſudat ad putredinem uſque; aut arte extrahitur, ope nimirum deſtillationis. Præter ſerum hoc duæ in craſſamento partes ſpectandæ occurrunt; quarum una alba eſt, fibroſa, ac firma; altera autem rubra, & ex minimis globulis coaleſcens. Appellatur illa a Nuperis quibuſdam Clar. *baſis craſſamenti*; hæc vero proprie a Phyſiologis dicitur *cruor*. Simplicis aquæ lotione ſeparantur hæ partes ab invicem; nempe craſſamentum panno exceptum, & affuſâ aqua

ſæ-

ſæpius ablutum, rubram partem dimittit, quæ aquæ intermiſcetur, manente intra pannum parte illa fibroſa & alba quam modo commemoravimus.

79. Rubra pars, lotione, percolatione, ac demum leni evaporatione in pulverem fatiſcit, qui flammam concipit, & crepitat: atque id nos monet & oleum illi inhærere, & ſalem marino affinem; quæ duo terræ cuidam peculiari admixta eſſe videbimus paullo infra. In his igitur ſimul mixtis ſedet igneum illud principium, omnibus corporibus quæ accendi poſſunt commune, quod Chemicis dicitur *phlogiſton*. Coaleſcunt autem hæc omnia in globulos minimos, qui reipſa ſphærici videntur; quemadmodum nuperrimis obſervationibus accuratiſſimis (*a*) eſt confirmatum. Ex quibus porro obſervationibus id quoque conficere pronum eſt, vim ſcilicet aliquam elaſticam iis globulis ineſſe, propterea nimirum quia iidem globuli in minimis vaſorum anguſtiis oblongam figuram nanciſcuntur, ſphærica iterum ac protinus revertente, poſtquam ex minimis arteriis in communicantes venas traducti fuerunt. *Quid pars rubra, ſeu cruor.*

80. Serum aquoſum videtur, & reipſa magnam partem aqueum eſt: admixtam autem habet partem aliam maxime pronam ad concre- *Quid veroſerum.*

(*a*) Spallanzani loc. cit.

crescendum; quæ etsi minorem habeat rationem ad totum, quam aqua cui adjungitur, tamen in massam unam ita cogitur, ut illi nihil aquosi intermixtum esse videatur. Concrescit autem serum aliquando sponte intra corpus: at vase exceptum densatur difficulter, nisi, interjecta mora, tenuior quædam pars avolaverit; facile vero in coagulum abit si accedat vis agentium eorum, quæ (n. 77.) indicavimus. Seri coagula generatim firmiora sunt iis, quæ crassamenti propria sunt, & multo difficilius solvuntur. Cum sero admixtum etiam est aliquid mucosum, quod tunc obtinetur, cum serum ipsum per chartam trajicitur: adhæret enim chartæ aliquid, quod digitis tractatum in fila ducitur, & sensum movet mucosi humoris. Nuperi quidam præstantissimi hanc seri mucedinem vocant *partem sanguinis lymphaticam*, etsi, ut id obiter moneamus, hic mucus indolem non habeat concrescibilem, quemadmodum habet lympha; quæ propterea nihil aliud esse videtur quam serum ipsum, paullo magis attenuatum, adeoque majori fluiditate præditum.

Et quid lympha.

Utrum in sanguine acidum insit, aut alcali sincerum.

81. In tribus hisce sanguinis partibus, quas breviter attigimus, neque acidi, neque alcalici principii evoluti inditium occurrit; quamvis crassamento & sero salsum quidpiam admixtum esse ex sapore colligamus, non secus ac in aquula illa (n. 76.), quæ sub fumi specie de sanguine avolat recens emisso, adeoque hactenus calente. Multa enim pericula

cum

cum acidis, cum alcalicis, cum ſpiritibus in flammam pronis inſtituta, ſanguini admixtis, aut partibus ipſum componentibus, aut humoribus ab ipſo ſeparatis, nunquam ſalis cujuſdam ſinceri, ſive acidi ſive alcalici, in animalium fluidis præſentiam demonſtrarunt. Spontanea tantum degeneratio, aut ſanguinis aut humorum, qua in putredinem abeunt, videtur oſtendere ad alcalicam indolem animalium liquores maxime proclives eſſe; dum interim experimenta quædam evincunt, alcali volatile ex magna humorum noſtrorum parte, quibus perſonatum, ut ita loquar, coercetur, nullo negotio evolvi.

82. Hoc autem ſerum eſt ne illud, quod in rubram ſanguinis partem compingitur, ea ſcilicet ratione, ut ſex globuli ſeroſi in unicum rubrum coeant, ſex vero lymphæ globuli in unum ſeroſum? Id docuit olim Leeuvvenhoekius, & plures illuſtres Viri, peritiſſimi hujus artificis & obſervatoris veſtigia ſequentes, pariter docuerunt. Ceterum alii, non multum auctoritati tribuentes, Leeuvvenhoekianas obſervationes repetere non dubitarunt; at nunquam eam cum diviſionem tum compoſitionem globulorum perſpicere potuerunt; videlicet neque rubrum globulum in ſex ſeroſos ſecedere, neque ſex ſeroſos in rubrum globulum coaleſcere. Verum rubrorum globulorum maſſulas pro unico globulo ab obſervatore eximio habitas fuiſſe monent: minima enim globulorum diameter, in luce præſertim

An ruber quicũque globulus ex 6. ſeroſis coaleſcat, ſeroſus autem ex 6. lymphaticis.

tim vivida, facit, ut solitarii globuli videantur flavescere, & termini, qui minimis sphærulis limites constituunt, per vim lentis insigniter augentis (qua coloratæ particulæ in amplius spatium diffunduntur) de oculis subducantur. Hæc in Leeuvvenhoekianam hypothesim dubia, a repetitis observationibus profecta, vim ab experimentis non exiguam mutuantur; per quæ constat rubros globulos propriæ figuræ esse admodum tenaces, ut quæ neque salium, neque spirituum quorumcunque affusorum efficacitate mutetur, neque eorum moles imminuatur. His addi potest quod ruber globulus in vasorum angustis coercitus, compressus, & diu etiam stagnans, in serum non resolvitur; & quod in lympha ac sero prevalet aqua, adeoque minus inesse debet principii illius inflammabilis, ut dicunt, seu phlogisti (n. 79.), quod in rubris globulis magna copia reperitur cum minori aquæ ratione.

CAPUT VIII.

Sanguis destillationi commissus.

Quid sanguis primum exhibeat destillationi commissus.

83. Quæ superiori capite attigimus ad sanguinem spectant nullo chemicæ artis adminiculo vexatum; nunc ea enarrabimus principia, quæ ope destillationis de ipso sanguine eliciuntur. Sanguis itaque sani hominis idoneo vase exceptus, & igne tortus ita sensim aucto, ut calorem æquet gradus 212. thermo-

mometri Fahrenheitiani, videlicet aquæ ebullientis, plurimum exhibet halitus illius, de quo (n. 76.) verba fecimus; quique in aquulam pellucidam facessit lenissime sapidam, nonnihil urinosi odoris spirantem; & quidem eo magis, quo ad finem operatio properat; nempe quo aquula illa serius adscendit. Hæc sanguinis pars aliis dicitur *phlegma*, aliis vero *aqua sanguinis*.

84. Aquæ hujus proportio ad reliquam massam nequit ullo pacto accurate definiri: est quippe varia pro corporis habitu, temperamento, morborum indole, vita plus minus exercitata. In plethoricis enim; in biliosis; in acutis quibusdam febribus; in affectionibus rheumaticis, arthriticis, scorbuticis, podagrosis; in corpore valide se exercente, minor est aquæ portio, ratione habita ad cachecticos, phlegmaticos, hydropicos, phtysicos, hectica febre laborantes, debiles, & desidem vitam agentes. Quod de aquæ hujus ratione in sanguine pronunciamus, idem de aliis principiis a sanguine eductis æquo jure dicendum est; ac propterea cum de his principiis mox sermo incidet, de eorum in sanguine ratione nullam mentionem faciemus.

An aquæ & aliorum principiorum proportio determinari queat.

85. Educta aqua illa de sanguine, superest in vasis fundo materia quædam, cui mellis densitas est. Hæc, si arenæ igne torqueatur, liquorem præbet oleosum, subrufum, fœtidum, quod alcali volatile exhibet, ac præterea amarum præ se fert saporem. Liquor hic spi-

Post eductam aquam de sanguine; quid per analysim obtineatur.

spiritus sanguinis appellatur, cujus elementa sunt sal volatilis siccus in aquula illa (n. 76.) dissolutus (quæ in prima destillatione a reliquis principiis non penitus separata est) & oleum: quam quidem olei portionem demonstrat lacteus color, qui ex hujus olei cum spiritu nitri admixtione obtinetur. Et quoniam ex animali pinguedine acidum elicitur, nil mirum si ob oleum admixtum aciditatem aliquam huic spiritui insidere nonnulli rationabiliter suspicantur; præsertim cum in eodem oleo densiori, aciditas aliqua sese præbeat evidentissime.

Post spiritum sanguinis quid producta destillatione sese præbeat.

86. Hic autem sanguinis spiritus fere nunquam solus de reliqua massa evolvitur ac separatur. Ascendit siquidem cum eo sal quidam, volatilis naturæ, (*a*) nares plurimum ingrato percellens odore, & fere semper aliquam olei tenuis mox describendi portionem admixtam habet. Huic igitur sali indoles inest

(*a*) Neque tantum sal cum reliquis principiis ascendit; sed terra quædam ignotæ fortassis hactenus naturæ, etiam cum oleo mox indicando, attollitur, quæ progrediente tempore fundum petit vasis illius, quo spiritus aut oleum asservatur. Et tamen terram non esse volatilem plures docent Chemici, qui dissertationem Cel. Pott *sur le sel commune* non legisse videntur. In ea enim, sectione III. monet apertissime, salis hujus terram, quamvis naturæ plurimum fixæ, nihilominus, spiritui salis adjunctam, volatilem cum ipso spiritu indolem, & quidem maxima sui parte, adipisci.

est alcalico-volatilis; quemadmodum cum odor indicat, tum valida ejus effervescentia quotiescunque acidis affunditur; ac demum neutri sales significant inter se pro diversitate acidorum diversi, quibus alcali illud volatile copulatur, quique post illam effervescentiam subnascuntur (*a*).

87. Si igitur oleosi aliquid sali illi commiscetur, facile est intelligere huic sali in chemica administratione, aucta præsertim ignis efficacia, oleum succedere, quod inter principia sanguinem componentia connumeratur. Porro oleum quod prima vice adscendit, colore est flavo, tenuius ac levius altero, quod per ignis vehementiam paullo post extrahitur: hoc enim picis liquatæ densitatem habet, & colorem intensiorem, ita ut rufum potius sit, idque saturum, quam flavum. Fœtorem utriusque olei fortasse ab admixto (n. 86.) sale volatili non de nihilo petendum ducimus: utrumque enim, tenuius videlicet & crassum, destillationi seorsum traditum, fœtentem præbet sanguinis spiritum (n. 85.). Cum vero pinguedinis globuli ipsi sanguini sint intermixti, idcirco, etiamsi cum acidis effervescat duplex hæc olei species, pro-

Sali volatili quid in destillatione succedat.

(*a*) Nempe cum acido vitriolico alcali hoc admixtum, exhibet salem ammoniacum secretum Glauberi; cum acido nitroso, nitrum ammonicale; cum acido marino, salem ammoniacum Ægyptium, seu commune.

propertereaque alcalicam indolem manifeste præ se ferat, nihilo tamen minus cum spiritus (n. 85.) cæruleam chartam in rubrum colorem vertat, non absque ratione inferri debet, aliquid acidæ etiam naturæ utrique oleo inhærere. Rationem firmat prior sanguinis de vena emissi degeneratio, quæ fermentatio est (*a*) parumper acida: ac demum consideratio, quod alcali volatile, non secus ac fixum, ex acido nascitur cum terra mixto corporis illius propria, a quo alcali illud elicitur (*b*).

Absoluta destillatione quid in vase supersit.

88. Principiis istiusmodi a sanguine per destillationem eductis superest in fundo retortæ materia quædam nigra, levis, splendida, valde porosa, friabilis, quæ *carbo sanguinis* appellatur: in quo Chemici & fixum salem, & marinum, & acidum fixum, & ferrum cum terra, ac oleum densissimum inesse docent. Oleum istiusmodi a flamma indicatur, quam carbo concipit. Reliqua principia sequenti adminiculo se se produnt.

Quibus adminiculis contenta in carbone palam fiant.

89. Carbo enim forti & aperto igne (*c*) ustus in cinerem abit primo pallido-rubrum, dein-

(*a*) Diction. de Chym. ad vocem, *Sang des animaux*.

(*b*) Macquer *Elem. de chym. theor.* edit. Paris. 1756. pag. 230. & alibi.

(*c*) Nam sine igne aperto, ut dicunt Chemici, semper manet niger, neque quicquam ponderis amittit: id quod corporibus omnibus, quæ comburi possunt, commune est.

deinde albicantem. Si aquâ, & præcipue fervida, hic cinis diluatur, saporem salsum obtinet aqua; dum interim terra saporis expers fundum petit. Sal notissimo artificio ab aqua separatus dotes habet salis (*a*) cum marini, tum lixivi. Terra autem salibus destituta ad calcariam indolem maxime accedit; effervescit quippe cum acidis. Ceterum hanc terram *humoribus* nostris admixtam esse argumento sunt & urinæ sedimenta, & tartareæ atque calculosæ concretiones, quæ in plurimis corporis locis non raro occurrunt. Cum ea terra ferrum quoque conjungitur, quemadmodum, ut cetera missa faciam, magnes ostendit, qui terræ illi admotus ferri miculas abripit plus minus: minus a pulvere sanguinis simpliciter exsiccati, plus autem a sedimento terreo, quod, per sanguinis destillationem, magnam ignis efficaciam pertulit.

90. Serum diximus salsum esse liquorem: auge- *Quæ proprie se-*

E 2

(*a*) Marinus sal sequentibus, inter ceteras, dotibus sese præbet. Saporem prius habet salis illius, qui marinus dicitur: argentum solutum in aqua forti sub specie albi pulveris præcipitat: & aquæ forti admixtus hanc in aquam regiam, aurum solventem, convertit. Lixivi autem salis præsentia ex eo evincitur, quod cum acidis mixtus effervescentiam movet: quod prunis injectus non crepitat: & quod vi aeris deliquescit, si sit alcali vegetabilium commune; in pulverem vero fatiscit, si alcali sit minerale, nempe idem ac basis salis marini.

rum constituant, & num componentium proportio assignari queat.

augetur autem sapor salsus, quotiescunque ignis vi serum ipsum vexetur. Principia vero, quæ per destillationem e sero extrahuntur, eadem generatim sunt, quæ crassamentum constituunt. De horum principiorum proportione, cum inter se tum inter ea quæ in crassamento occurrunt, nihil certi determinari potest: magnum siquidem est inter Auctores discrimen. At cum aquæ portio major sit procul dubio, illud sequi necessario videtur, in partibus nempe æqualibus crassamenti & seri, reliquorum componentium, & eorum præcipue in quibus phlogiston sedet, minorem esse rationem. Id porro confirmare videtur pallor & frigus corporum animalium eorum, quæ sero exuberant.

Utrum aer ad sanguinis compositionem concurrat.

91. Cum principiis hactenus indicatis aer, & quidem magnâ copia, etiam admixtus est: cui rei fidem faciunt sanguinis & humorum quorumcunque animalium putredo, & in vacuo instituta pericula. Est autem admixtus aer ita dissolutus, ut vim elasticam nequeat exercere, quæ sensibus comprehendatur: neque enim, vel ope vitri corporum molem insigniter adaugentis, aliqua bullula vel minima aeris in sanguine & humoribus adhuc observata fuit. Tunc solum bullulæ apparere incipiunt, & vis elastica peculiaribus phænomenis sese præbere, cum putredo mixtionem naturalem pervertit, aut cum exterioris aeris compressio minuitur.

Quantum huic san-

92. Atque hæc sunt principia illa, quæ de-

stil-

ſtillatio de ſanguine expromit: circa quam tamen oportet admonere, ne illi nimium fortaſſe tribuamus; quaſi nempe in ſanguine ſecundum naturam conſtituto, ejuſdem prorſus indolis principia ineſſe, iiſdemque viribus prædita, exiſtimemus. In animali enim corpore calor, etiam morboſus, ad gradus uſque 276. thermometri Fahrenheitiani nunquam evehitur, ſine quo principia illa de ſanguine deſtillationi commiſſo non obtinentur. Hoc idem ab ipſis Chemicis præſtantiſſimis animadverſum fuit.

guinis deſtillationi ſit tribuendum.

93. Monemus etiam poſtremo loco, fuiſſe quoſdam magni nominis Chemicos, qui ſanguinem lacti comparare non dubitarunt. Lac, inquiunt illi, ſecedit in ſerum, butyrum, & caſeum: at vero in ſanguine ſerum non deeſt; in craſſamento (n. 76.) & oleum ineſt, & pars alba fibroſa (n. 78. 79.): atque oleum quidem butyrum refert, dum pars fibroſa atque alba caſeum æmulatur: ergo & ſanguis & lac plurimum inter ſe conveniunt. Quæ quidem comparatio non admodum abhorret a veritate, modo tamen memores ſimus, lactis ſerum, inter cetera, non parum a ſanguinis ſero diſcriminari.

Cuinam fluido noto ſanguis comparari queat.

CAPUT IX.

Sanguinis calor & rubor.

94. DIfficillimam modo quæstionem ingredimur, quæ Auctores gravissimos in contrarias prorsus opiniones abripuit. Initio autem supervacaneum ducimus in iis *hypothesibus* recensendis immorari, quæ de calore cordi innato, de putredine, de effervescentia ex conflictu salium contrariorum orta, antiquis fuere temporibus a Viris Cl. ingenio paullo nimis indulgentibus excogitatæ. Hęc nostra ætate prorsus obsoleverunt; præter quam quod Institutionum ratio non patitur, ut in his primum afferendis, deinceps ad trutinam revocandis, tempus conteramus.

An sanguinis calor ab attritu sit: & quæ ad hoc probandum afferri soleant.

95. Sanguis comprimitur, ut ita dicam, & quassatur ab auriculis & corde, contractionis tempore; impellitur in arterias, ab his repellitur; allidunt globuli ad globulos; hi confricantur ad vasorum parietes, præsertim in minimis vasorum angustiis. At quoniam corpora omnia motu ac tritu calefiunt, cum ipsa aqua velociter agitata paullulum intepescat; sanguis propterea in motum actus, & a memoratis causis impulsus, repulsus, quassatus, confrictus, calorem concipit. Et revera, usque dum sanguis movetur, calor adest: minuitur vero calor, aut extinguitur, imminuto aut sublato motu; nam quæ animalia *hy-*

ber-

berno tempore nullo aguntur corporis motu frigent quaquaverſus, incitato autem ſanguinis motu amiſſum calorem reparant. His omnibus addi etiam ſolet, majorem eſſe calorem ubi ſanguis eſt denſior, (quæ quidem denſitas a motu ipſo circulationis proficiſcitur) & ubi major eſt globulorum rubrorum copia, qui reliquorum humorum globulis ſunt denſiores: in his præterea globulis rubris ferrum majori copia admixtum eſt; quod metallum, cum denſitatem fovere aptum ſit, reliquis etiam metallis omnibus tritu calet promptius & vehementius. Hæc ea fere ſunt, quæ pro attritu, tanquam cauſa caloris in ſanguine, in medium afferuntur.

96. Verumtamen hæc nonnullis Viris Cl. *Quæ contra hanc ſententiam dicantur.* ejuſmodi viſa ſunt, quæ non ſatis demonſtrarent ab ea cauſa calorem oriri. Objiciunt enim 1. nimis lentum eſſe ſanguinis motum, cum alia fluida multo velocius acta nihil omnino incaleſcant; negant quippe, aquam, a celſiſſimis etiam montibus præceps ruentem, vel minimo calore intepeſcere. 2. ex attritu naſci calorem quoties duriora corpora ſimul confricantur, quorum nihil ſimile neque in ſanguine neque in vaſis arterioſis reperire licet. 3. frigidis animalibus pulſus frequentes eſſe cum ſufficienti globulorum rubrorum copia, & denſitate non minori quam in calidis animalibus; & frigere nihilominus ſanguinem in iis etiam, quæ velociſſimo motu moventur. 4. demum (ut alia ſimilia plura mittamus)

calorem non esse in ratione celeritatis, qua sanguis per vasa transvehitur: nam, in morbis quibusdam acutis, pulsuum numerus magnopere augetur absque respondente calore, qui paucis gradibus naturalem superat. Præter hæc plurimis evictum est experimentis, cum sensu frigoris & pulsu minimo, in paroxysmis intermittentium, calorem auctum esse, id docente thermometro. His atque aliis hujusmodi rationibus permoti Viri quidam præstantissimi, aut negant ab attritu calorem in sanguine nasci, aut, qui mitius agunt, a solo attritu calorem minime proficisci contendunt.

Quid allatis objectionibus reponi possit.

97. Cum hæc atque alia talia, quæ contra sententiam de calore ab attritu sanguinis proficiscente afferuntur, illustris Hallerus (*a*) ad trutinam revocaverit, asserere non dubitavit, ex illis objectionibus id tantummodo confici; 1. aquam videlicet generando calori neutiquam sufficere, si loco sanguinis per humani corporis vasa circumduceretur: 2. nullam aquæ cataractam, neque proinde motum ejus, etiam celerrimum, eam frictionem ferre posse, quæ ulla ratione cum illa, quæ in numerosissimis contingit atque minutissimis animalis corporis vasis, comparari queat: 3. ex eo quod

(*a*) Elem. Physiol. Tom. II. lib. VI. sect. III. §. XIII.

quod aqua attritu non incalescat sequi minime posse, in sanguine, fluido longe ab aqua diverso, ab eadem causa calorem neutiquam suboriri: 4 in frigidis ipsis animalibus sanguinem nonnihil calere; & posse caloris differentiam a cordis, arteriarum, & sanguinis peculiari natura (*a*) desumi: 5. si calor cum pulsuum numero minime augetur, ex hoc quidem conficitur, calorem in vita ultra 108. aut 110. gradus non evehi thermometri Fahrenheitiani, non tamen evincitur calorem ab attritu sanguinis nequaquam proficisci: nam ipsa aqua aperto vase supra gradus 112. ejusdem thermometri nullo ignis incremento magis incalescit; neque tamen aliquis propterea affirmabit aquam igne non calefieri: 6. idem ignis gradus aliis fluidis alium gradum caloris impertit; demonstravit quippe Cl. Musschenbroekius, eâdem Solis vi aerem ad 94., mercurium ad 120., aquam ad 150. gra-

(*a*) Siquid ego video, propriæ me docuerunt observationes in frigidis animalibus cor sanguine repletum in subitam & momentariam contractionem non impelli; neque momento relaxari: successione enim aliqua sensibili apex ad basim accedit, & a basi ipsa recedit. Video Cl. Spallanzanum idem observasse in diastole auriculæ, & arterias vidisse in his animalibus adeo parum contrahi, ut nullo motu agi viderentur. Ab his causis, tum & ab indole sanguinis animalium istiusmodi, in quibus vitalis hujus humoris coagula videntur minus firma, reddi ne aliquo modo potest ratio discriminis (quo ad calorem) de quo hic sermo occurrit?

gradus calere: 7. allata febrium intermittentium phænomena id unice videntur ostendere, non semper frigus esse cum æger frigoris sensum lamentatur; & maximum fieri attritum in truncis arteriarum interioribus, qui tunc temporis majori sanguinis copia replentur, dum interea exteriores, vi spasmi incipientem febrem comitantis, sanguine destituuntur.

Quæ alia afferri queant ad priorem sententiam tuendam.

98. Hisce omnibus addi potest, oleum certe sanguini inesse, quod tritu calet; & in rubra præsertim sanguinis parte phlogiston sedere, quod, attritu evolutum, calorem facit. Sed neque solo attritu phlogiston semper evolvi probabile est: potest quippe materia, quæ febrem excitat, illius esse indolis, atque naturæ, ut cum eo phlogisto maximam habeat affinitatem, adeoque multo majorem quam habeant principia illa, quibus est intermixtum; aut habeat majorem cum his principiis, minorem autem cum phlogisto. In primo casu phlogiston quasi coercitum, etiamsi agitetur, non incalescet; in secundo autem, naturalibus, ut sic dicam, vinculis solutum, poterit nullo negotio excandescere. Ad hæc, febrilis materia eam in nervis & sentientibus partibus constitutionem afferre potest, quæ & frigoris sensum moveat; & frigidas partes explorantibus digitis revera objiciat; etiam sub aucto in arteriis interioribus calore sanguinis. Manente autem ea nervorum constitutione fieri potest, ut frigus inde natum

ne-

nequeat (ut revera fit) notiſſimis auxiliis diſpelli; dum interim thermometrum, propter contenti fluidi (n. 97.) naturam, calorem reipſa incrementum ſuſcepiſſe ſignificet. Ex quibus omnibus non abſurde conjicere poſſumus, calorem in ſanguine ab attrittu naſci phlogiſton evolvente, quod alias (ideſt deficiente motu atque adeo attritu) in ſtatu fixo, ut ita dicam, & quaſi inertiæ conſiſteret a reliquis principiis retuſum atque impeditum, quibus, ob peculiarem affinitatem, admixtum eſt.

Quid inde conjectari liceat.

99. Indicatis iis, quæ de origine caloris in ſanguine apud ill. Phyſiologos occurrunt, & quæ, noſtra quidem ſententia, his omnibus addi poterant, ſupereſt ut de cauſa rubri coloris, quo ſanguis præditus eſt, nonnulla afferamus. Leviter tamen quæſtionem attingemus, circa quam eſt admodum difficile propter contraria experimenta, & inde nata Auctorum diſſidia, rectum judicium ferre.

100. Ruborem, qui cruoris globulis ineſt, alii a ſpærica ipſorum figura; alii vero ab eorumdem denſitate proficiſci docuerunt. Nonnulli tunc ruborem in globulis apparere contendunt, quando ii ita ſunt ſimul ea ratione congeſti, ut fere nihil ſit globulis intermixtum, quo propterea propinquiores fiant. Non deſunt qui ruborem a pulmonis actione ortum ducere autumant: vel a nitroſo principio per aera diſſeminato, & ope reſpirationis hauſto: vel demum a mixtione al-

Quæ pro cauſa ruboris in ſanguine proponi ſoleant.

ca-

calici cujuſdam principii cum ſulphureo, aut oleoſo, quod vi admixti alcali diſſolvatur. Potiora hæc ſunt, quæ pro cauſa ruboris aſſignanda a Viris clariſſimis excogitata fuere.

Quæ hactenus propoſitis opponantur.

101. At vero alii hypotheſes iſtiuſmodi non recipiunt, reponentes; in pinguedine ſcilicet & chylo globulos ineſſe, qui tamen non ſunt rubri: plura quoque denſiſſima corpora rubra non eſſe, & ſeri coagula, quæ magna certe denſitate donantur, omni penitus rubore deſtitui; non ergo a denſitate rubor enaſcitur; quamvis quo ſanguis eſt denſior, ibi rubor ſit intenſior, atque etiam ubi minores maſſulæ ita ſunt proximæ, ut in unam majorem maſſam coaleſcere videantur. Aliud enim eſt quod coloratæ partes inſimul, ut ita dicam, convenientes colorem præbeant vividiorem; aliud vero quod rubor unicuique globulo inhærens ab his fontibus proficiſcatur: præterquamquod admixto aere de induſtria ſanguini per vaſa procurrenti, rubor ipſe, monentibus Viris experientiſſimis, magis intenditur. Pulmo nihil habet, quo ad ruborem ſanguini conciliandum reliquis corporis partibus antecellat: & revera in piſcibus, qui pulmonibus carent; in pullo adhuc intra ovi teſtam deliteſcente, qui hoc viſcere non utitur, ſanguis non minus læte rubet quam in reliquis animalibus reſpirantibus. Nitrum in ſanguine nullum certe eſt, quod tamen ſanguini ineſſe deberet, ſi a nitroſo principio rubeus color exoriretur. Denique ſerum, &

lac,

lac, in quo oleum admixtum esse nemo dubitat, intensius rubet admixtis acidis spiritibus quam lixiviosis salibus; & impotes sunt alcalici spiritus ad oleum, quod in cruore inest, dissolvendum.

102. Inter hæc, quæ causæ illius investigationem, a qua rubor pendet, semper difficiliorem reddunt, opinatus est illustris Hallerus, fieri posse, ut ferruginea sanguinis terra cum oleosa ipsius sanguinis parte subacta & viribus cordis integris agitata atque attrita, ruboris causam præbeat. Nam & ferrum, quod præcipue cruoris globulis adjunctum est, coctis argillis ruborem impertit; & ferri præparationes rubrum colorem pallidis & *chloroticis* virginibus restituunt. Ad hæc, minus rubet sanguis ubi corpus est debile, ac minor est ferri copia, quam in robustis, in quibus cum ferreo elemento copiosiore sanguis rubet intensius. Ceterum vires cordis integras ad ruborem conservandum, augendumque requiri diximus; nam certe ubi eæ vires elangueant, rubor ipse proportione decrescit. Cum autem hoc virium cordis robur omnino necessarium sit ut rubor permaneat & intendatur, conjectari ne possemus, ab his viribus aut illud obtineri, ut ferrum, & oleum, globulorum superficiem in lamellas compingat ea crassitie præditas, qua ad rubrum colorem e luce separandum reflectendumque idoneæ fiant? aut ad ætherem peculiari ratione vibrandum? aut demum ab iis viribus atte-

Quid igitur de sanguinis rubore sit conjectandum.

te-

terentibus phlogiſton attenuari, & ſimul præcaveri ne a reliquis principiis ſecedat, quibus eſt intermixtum? An poſtremæ huic conjecturæ pondus addunt Chemicorum, ſuperioris etiam ſæculi, experimenta; de calore videlicet pereunte ac revertente, ſublato prius & mox reddito phlogiſto; & de vaneſcente cruoris rubore in putrefactione, ut loquuntur, ſub qua ipſum phlogiſton avolat, & globulorum ſtructuram perverti credibile eſt? Hoc Phyſici definiant (*a*).

Rubrorum globulorum utilitates. 103. Ex iis quæ de ſanguine diximus diverſis modis ſpectato, bona præcipua, quæ ab hoc vitali humore in animale corpus derivantur, ſua quaſi ſponte ſe ſe produnt. Nam primum rubri globuli igneo quo ſcatent principio calorem fovere, immo procreare, videntur: denſitate, qua præditi ſunt, vaſa ſic diſtendunt, ut aperta maneant; & non tam impreſſam velocitatem tuentur quam a corde acceperunt, ſed aliis etiam moleculis mi-

(*a*) Vitro fuſo, cui auri portio fere infinite parva admixta eſt, tubulos parant vitriarii; qui porro tubuli, frigeſcentes, cryſtallos æmulantur pelluciduſſimas. Hi tubuli, ſi per accenſam candelam trajiciantur, flammæ ac fuliginis erumpentis actione læte rubent: ita parantur ſpurii carbunculi, vulgo *rubini falſi*. Evoluto auri phlogiſto eum colorem deberi docent Chemici, qui colores omnes a *materia colorante*, ut ipſi loquuntur, varia proportione in corporibus diverſimode coloratis intermixta, proficiſci contendunt.

minus denſis motum aliquem impertiunt, ne, quam prius a corde motionem habuere, per ipſam raritatem amittant. Ita etiam a calore, denſitate, ac motu, qui in rarioribus particulis conſervatur (ab his ſimul omnibus) illud conſequitur, ut chyli in ſanguinem mutatio plurimum juvetur. Ac tandem ipſorum globulorum figura ſphæroidea maxime reſiſtentias minuit, quæ velocitati opponi poſſent; in pauciſſimis enim punctis parietum latera contingunt.

104. Quod ſi de ſeri atque adeo de lymphæ utilitatibus quæratur, attenta parte concreſcibili, quam in proprio ſinu fovent, utrumque fluidum hoc ad ſolidarum partium incrementum facere videtur atque inſtaurationem: quod enim viſcidum in corpore eſt, preſſione ſolideſcit, ac terreorum elementorum unionem juvat. Quoniam vero hi duo humores rubra ſanguinis parte ſunt magis fluidi, ita vehiculi vices gerunt rubram & craſſiorem ſanguinis partem diluentis, quo frequentes præcaventur congeſtiones. Hoc idem præſtat, & quidem præcipue, intermixta aqua, quæ cum maximam humorum fere omnium partem conſtituat, idcirco ad horum compoſitionem plurimum concurrere dicendum eſt. At lympha præterea venoſo ſanguini reddita fluiditatem etiam tueri, & facilem hujus concretionem impedire ſane videtur. Fortaſſe etiam nimium calorem compeſcit, ſi conſideremus in rubrorum globulorum *Utilitates ſeri ac lymphæ.*

copia majorem esse caloris vim, minorem vero ubi serum & lympha, in ratione ad reliquam sanguinis partem, naturalem quantitatem excedant. Quomodo autem sanguis lato modo consideratus materiam præbeat secretionum alibi dicemus.

CAPUT X.

Vis & actio Arteriarum, ac Venarum in humores.

Quid prius investigandum, ut vasorum officia nota sint.

105. SAnguis, de quo hactenus sermonem habuimus, in arterias a corde projicitur, & ab his transit in venas: at quoniam fluida quæcunque, per canales cujusvis speciei decurrentia, aut efficacitate aut natura canalium, per quos traducuntur, modo acceptum motum accelerant, modo autem retardant, disquirendum restat num eadem sanguini accidant per arterias ac venas fluenti, ut, quæ sint communes horum canalium vires actionesque, & quæ inde utilitates consequantur, plane innotescat. Primum autem phænomena enarrabimus, quæ, ut in aliis fluidis per canales peculiares excurrentibus, ita & in sanguine ipso locum habere arbitrantur Physiologi.

Quo motu sanguis agatur, &

106. In sanguine duplex motus, inquiunt illi, venit considerandus: alter qui *progressionis* dicitur, alter vero *rotationis*. Priori motu sanguis

guis a corde in arterias propellitur, & ab his per venas redit in cor. Motu autem *rotationis* ſanguinis particulæ agitantur invicem, quo fit ut fere nunquam iiſdem propriæ ſuperficiei punctis ſe ſe mutuo contingant. Motus *progreſſionis* debetur præcipue contractioni cordis; *rotationis* autem motus maxime a natura canalium, per quos ſanguis decurrit, & particularum, quibus ſanguis componitur, diverſitate proficiſcitur. *quæ diverſorum motuum cauſa.*

107. Et revera aorta, ut docet Anatome, paullo ſupra cor in arcum flectitur; & præterea non tam tunicis elaſticis ac membranaceis prædita eſt, quam carneis, quibus, præter vim elaſticam, vis altera ineſt peculiaris, qua ad contractionem eſt maxime prona, quoties ſtimulo aliquo incitatur; demum arterias diximus canales eſſe fere conoideos. Igitur ſanguinis particulæ a corde propulſæ, in arteriarum latera neceſſario impingentes, reflectuntur cum ab elaſtica arteriæ indole, quæ, vi illiſionis illius in ampliorem arcum adducta, protinus ſe ſe reſtituit; tum a carnea ipſius arteriæ tunica, quæ in dilatatione propter diſtenſionem irritata contrahitur. Ab hac repetita illiſione & repercuſſione vertiginoſus quidam motus in ſanguinis particulis oboritur, qui etiam *rotationis* motus appellatur. *Quomodo natura canalium ad rotationem conferat.*

108. Quod ſi præterea illa attendantur, quæ de ſanguine diximus ſive ſimpliciter ſpectato, ſive deſtillationis adminiculo in partes reſoluto, *Quomodo diverſitas partiu-*

larum sanguinis ad eam rotationem concurrat.

to, palam erit, in hoc vitali humore particulas alias esse graviores, alias minus graves. Igitur communi cordis impetu conjectæ in arterias, velocius movebuntur, & per axim canalis maxime decurrent, quæ reliquis gravitate antecellunt; lentius autem illæ, quæ minus graves; & propterea ad canalium latera affricabuntur. At quoniam arteriæ hîc illic inflectuntur; ita ipsæ etiam densiores particulæ, ab arteriarum systole repulsæ, a recepta directione declinent necesse est; ac deinceps sive eæ in alias ejusdem gravitatis impetant, sive in eas, quæ minus sunt graves, debent in mutuo occursu a propria via plus minus deflectere, eaque ratione agitari; ex quo rotatio aliqua necessario consequitur.

An velocitas, qua sanguis per arterias excurrit, determinari queat.

109. Quæ de caussis rotationis in sanguinis particulis brevissime dicta sunt planum quoque faciunt, velocitatem, quam prius ipse sanguis a corde accepit, non posse diversimode non imminui, seu retardari. Atque hæc una ex caussis est, ob quas stabiliri nequit qua velocitate sanguis per arterias transvehatur. Hinc orta Auctorum dissidia, qui hoc sibi investigandum susceperunt. Caussa altera difficultatis in velocitate sanguinis determinanda in eo sita est, quod resistentiæ plures sanguini percurrenti objiciuntur; quæ porro neque facile neque accurate ad calculum revocari possunt; cum interim non desint in animali corpore potentiæ nonnullæ, quæ ad celerita-

tem

tem augendam plurimum faciunt (*a*). Nihilominus si mediam sumere velimus inter rationes, quas habitis experimentis & calculis Viri celeberrimi posuerunt, ea statuenda est velocitas sanguinis per arterias fluentis, ut secundo temporis minuto spatium, quod paullo ultra duos pedes parisienses comprehenditur, emetiatur.

110. Major tamen esset velocitas hæc, nisi a causis aliquibus retardaretur. Potiores autem sunt 1. ramorum arteriosorum copia, quorum lumina simul sumpta cum longe superent lumen trunci, a quo producuntur, idcirco sanguis, per arterias decurrens, per canalem divergentem movetur: 2. frictio globulorum sanguineorum ad arteriarum latera: 3. conica figura arteriarum ipsarum: 4. diversitas angulorum, quos rami faciunt cum truncis ad quos pertinent: 5. anastomoses, quæ hîc illic occurrunt inter arterias atque arterias: 6. viscida ipsius sanguinis natura: 7. demum crassities tunicarum quæ minores ramos constituunt. Has retardationis causas præcipuas censent Physiologi: neque enim hîc sermo est *Quæ sanguinis velocitatem retardent?*

F 2 de

(*a*) Considerent Tyrones oportet in animali viventi corpore vasa illius esse naturæ, iisque viribus prædita, ut nequeant cum canalibus per artem constructis comparari. Non igitur mirentur si motus humorum animalium Hydraulicis legibus, quæ in canalibus artefactis locum habent, frequentissime non respondet.

de caufis illis, quæ cordis viribus (n. 67.) opponuntur, quæque vim cordis, ad infignes refiftentias vincendas comparatam, validam propterea effe fignificant.

Quomodo retardet 1. indoles canalis divergentis. 111. Canales porro divergentes humorum quos continent celeritatem retardare experimentis plurimis compertum eft; unde nata lex, velocitates nempe effe in ratione inverfa capacitatum: hinc fi tubus amplus cum anguftiori communicet, velocitates in utroque tubo erunt in ratione inverfa orificiorum. Quam quidem legem ii arteriarum facci confirmant, qui dicuntur *aneuryfmata*: grummofum enim fanguinem in proprio gerunt finu, propter retardatam in eo arteriarum loco fanguinis velocitatem. Nequit autem certa quædam menfura retardationis ftatui, cum ignotæ fint divifiones arteriarum omnes; ac præterea nos æque lateat quæ fit ratio accurata luminum ramorum omnium ad truncum.

2. Frictio. 112. Sed velocitatem a frictione etiam minorem fieri monuimus. Et revera multum ad frictionem faciunt 1. longitudo canalis; quia punctorum numerus augetur in quæ impetunt globuli: 2. anguftia tuborum; ut enim trunci præfertim arteriarum feorfum fpectati nonnihil convergunt, augentur ita puncta contactuum, & particularum numerus imminuitur, quæ dato tempore per ampliorem canalem paullo ante fluebant: ita longius temporis intervallum requiritur ad eandem fanguinis quantitatem trajiciendam: 3. celeritas ipfa

qua

qua sanguis agitur per arterias convergentes frictionem auget; propterea quod plures particulæ determinato tempore ad tubi superficiem alliduntur: 4 mutatio figuræ in arterioso tubo flexibili, qui plicis & inflexionibus hîc illic interrumpitur; enimvero velocitatis pars aliqua in canalis parietibus impellendis adeoque in distendendis plicis insumi debet.

113. Sanguinis vero excurrentis celeritas a conica etiam arteriarum figura debilitatur: neminem quippe fugit ab hac figura augeri frictionem, quæ, ut paullo ante diximus, velocitatis partem imminuit. Potest siquidem humorum cylindrus, ut ita dicam, in canalem convergentem impulsus considerari tanquam compositus ex serie particularum, quæ, in rectam lineam ordinatæ, parallela directione a basi ad apicem propellantur; ac propterea lineæ illæ, quæ in cylindri superficie positæ sunt, in convergentis tubi latera impetentes non possent validam frictionem non ferre. A conica hujusmodi arteriarum figura maxima retardatio consequeretur si arteriæ ipsæ revera essent accurate conicæ: at quia plurimis locis, ac præsertim in principio omnium ramorum, cylindros æmulantur, qui per iteratas divisiones semper minores fiunt, ita non eam patitur sanguis retardationem quæ ab efficacitate canalis reipsa conici expectari posset. *3. Conica canalium figura.*

114. Neminem præterea latere arbitror fieri propter angulum, sub quo rami e trunco *4. Angulorum diversitas*

proficiſcuntur, ut celeritas retardetur. Cui enim ignotum eſt eo lentius humorem prælabentem moveri, quo directio rami ad trunci directionem eſt magis obliqua? Facit enim obliquitas hæc ut particulæ, quæ ramos ſubeunt ad majorem angulum poſitos, magis etiam ab ea directione ſe ſe ſubducant, per quam determinata eſt vis impellens; quæque per lineas ad axim canalis parallelas exprimi poteſt. Igitur per ramos poſitos ad angulum obtuſum lentius movebuntur humores, minus lente ubi anguli recti ſint, & ſemper eo minus ubi anguli ſint acutiores. Ut vero ab arteriis hîc illic ad varios angulos rami educuntur, fieri propterea non poteſt quin ſanguinis velocitas plus minus decreſcat.

5. Anaſtomoſes inter arterias reciproce: 6. Sanguinis viſciditas: 7. Craſſities in tunicis arteriolarum.

115. Neque exiſtimandum eſt, nihil omnino ſanguinis velocitati detrahi ab anaſtomoſibus inter arterias & arterias non infrequentibus; a ſanguinis viſciditate; ac demum a tunicarum craſſitie, quæ creſcit in ratione inverſa amplitudinis ſeu luminis ipſarum arteriarum. Nam in primo caſu per mutuos eoſque oppoſitos concurſus velocitatem debilitari obviis & communibus experimentis compertum eſt. In ſecundo, ideo celeritas retardatur, propterea nimirum quia pars ejus diſpereat neceſſe eſt in moleculis ab invicem ſeparandis, ne per viſciditatem ſimul coeant; quemadmodum prompta quieſcentis ſanguinis concretio luculenter confirmat, atque una ſimul experimentum ab aqueis injectio-

ni-

nibus desumptum, quæ multo facilius ac velocius vasa permeant etiam minima, quam injectiones quæcunque aliæ ex viscidioribus humoribus comparatæ. In tertio demum, crassiores vasorum tunicæ (& vasorum quidem minorum, quorum pars maxima a corde distat) vim impellentis sanguinis inanem reddunt, &, retuso impulsu, arteriolisque minime distentis, motus ipsius sanguinis hebetatur.

116. Quamvis autem causæ istiusmodi generatim consideratæ luculentissime demonstrare videantur in sanguinis motu insignem nasci debere retardationem; nihilominus caveamus oportet, ne quæ in aliis canalibus ab iisdem agentibus consequuntur, in animalium viventium arteriis omnino evenire existimemus. Et revera observationes (*a*), tam in frigidis quam in calidis animalibus institutæ, nobis planum fecerunt, neque globulos sanguineos intra arteriosa vasa (*b*) rotari, neque flexiones, angulos, retia, aliasque peculiares va-

An causæ assignatæ velocitatem reipsa retardent.

(*a*) Spallanzani loc. cit. pag. 171. & seq.

(*b*) Quæ observationes rotationem in sanguinis globulis nullam esse demonstrant ita explicandas esse censeo; ut rotatio proprie dicta, nempe revolutio circa proprium axim, locum non habeat. Ceterum allisio globulorum ad arteriarum parietes; repulsio in arteriarum contractione; ipsa globulorum facultas elastica a figura mutata & mox revertente confirmata, particularum fluen-

vaſorum diſtributiones, ac proinde frictiones a tot tantiſque obſtaculis enaſcentes, in animalibus ſaltem vividis, velocitatem retardare. Affirmemus igitur neceſſe eſt *hydraulica* principia ad animatum corpus traducta nos in errorem uon infrequenter adducere; fortaſſe enim in vaſis, de quibus ſermo eſt potentiæ aliæ latent, quæ valeant cauſarum, quas hactenus indicavimus, efficacitatem in ſanguinis velocitate retardanda omnino retundere. Nos aliquas duntaxat, eaſque potiores, indicabimus.

Quæ cauſæ faciant ut velocitas vix retardetur.

117. Sunt vero cauſæ iſtiuſmodi 1. intima arteriarum ſuperficies: 2. ratio luminis inter arterias minores ſimul ſumptas & lumina ramorum, quorum illæ ſunt propagines: 3. ramorum ipſorum figura: 4. demum actio muſculorum eorum, qui voluntatis imperio famulantur. Enim vero intima ſuperficies arteriarum, utpote læviſſima, parum reſiſtit ſanguini præterfluenti, cujus præterea elementa, cum globoſa ſint, per hujuſmodi ſuperficiem, quam in pauciſſimis punctis contingunt, liberrime decurrunt. Ratio luminis in vaſis minimis, etſi generatim ſit longe major lumine trunci, attamen rami plures minores, in ratio-

fluentium directionem ita perturbari ſuadent, ut niſi rotatio, qua ipſæ particulæ cycloidem deſcribant, certe confuſio inter ipſas ac propterea motus vertiginoſus neceſſario conſequatur.

tione ad ramos alios majores a quibus procedunt, ea ſunt diametro, ut duo rami ex alio majori producti aut nihil omnino, aut certe parum, lumen excedant rami illius, cujus ſunt partes. Non igitur traductus ſanguis ex ramis minoribus in minimos per canalem fluit adeo divergentem, ut ejus velocitas maxime minuatur. Quod pertinet ad figuram, ea in ramis maximam partem cylindrica eſt, contra quam in truncis majoribus, quos diximus evidenter convergere: cum vero conoidea canalium figura, ut ſuperius (n. 113.) demonſtratum eſt, velocitatem fluidorum retardet, & valde major ſit ramorum numerus, neceſſaria conſecutione efficitur, ut in minori frictione, propter cylindricam ramorum figuram, minor quoque ſit excurrentis humoris retardatio. Denique ſi de actione muſculorum loquamur, fatendum eſt valde illam conferre ad ſanguinis velocitatem augendam, adeoque ad prohibendum ne per cauſas ſuperius aſſignatas velocitas ipſa decreſcat. Hoc autem volumus dictum de muſculis qui venas præcipue comprimunt inter muſculos & oſſa poſitas, & inter muſculos & muſculos, quo ſanguis, dato tempore, majori copia revertens in cor, ipſum frequentius irritat, cogitque ad crebriores contractiones. Id vero ſuadent phænomena ruboris faciei & aliarum partium, caloris, ſudoris, anxiæ reſpirationis, pulſus frequentiæ & ſimilium, quotieſcunque corpus in paullo violentius exercitium, ſive curſu,

ſive

ſive ſaltu, ſive cantu, ſive frequentibus aut validis muſculorum voluntariorum actionibus adducatur.

Quo motu ſanguis moveatur per venas.

118. His ſimilia ſunt ea phænomena, quæ ſecundum Phyſiologos præſtantiſſimos ſanguini accidunt per venas traducto: nempe ſanguis hic & motu progreſſionis agitur, & motu rotationis. Etſi vero aliquando prior motus æque celer obſervatus fuerit ac in arteriis, tamen languidior eſſe debet cum ſecundum naturam ſe habet; tum quod longius a corde diſtant venarum initia, nempe earum apices cum arteriis communicantes; tum quod ſanguis decurrens per venas ſeorſum conſideratas movetur per canales plus minus divergentes. Dicimus *ſeorſum conſideratas*, propterea quod certum eſt lumina ramorum omnium ſimul ſumpta longe ſuperare lumen trunci, in quem rami illi aperiuntur: adeoque ſi in ſanguinem animum advertimus per totum venarum ſyſtema ſe moventem, movebitur ille utique ex canali divergente in convergentem; ac propterea ex ramis minoribus in majores illatus, & inde in truncos, in his fluet majori celeritate quam in illis. Hydraulica hæc lex, in venoſi ſanguinis motu habitis obſervationibus confirmatur non modo in frigidis verum etiam in calidis animalibus: nempe reipſa ſanguis venoſus ſæpiſſime tanto velocius per truncos fluit, quanto ex minoribus ramis & majori horum numero in eos truncos traducitur.

119.

119. Sunt autem nonnulla quæ hanc acceleratione perturbant: nam in auricularum dilatatione, ut ſanguis libere ex venarum truncis in dilatatas auriculas irruens velocius movetur, ita lenteſcit in motu ac fere ſubſiſtit in auricularum contractione, quæ ſanguinem quaſi repellit in truncos, eoſque concutit: in ea nempe contractione ſanguis a venis non tranſit in auriculas. Deinde ut plurimi venarum rami cylindrici ſunt, ſanguis propterea per hos ramos fluens motum minime accelerat. Demum reſpiratio diverſimode perturbata, tum & actio muſculorum, velocitatem in ſanguine venoſo mutat; cum in utroque reſpirationis ſtadio paullo diuturniori ipſe vitalis humor ante cor veluti hæreat; in motu autem muſculari ex venarum compreſſione (n. 117.) ejus velocitas incrementum ſuſcipiat. *Quæ cauſæ venoſi ſanguinis velocitatem perturbent.*

120. At vero quæri ſolet quæ vis ſanguinem urgeat in venas; num ſcilicet ſolius cordis ſyſtoles, aut ſolummodo ſyſtoles arteriarum, aut demum actio cordis & arteriarum ſimul. Obſervationes nuperrime inſtitutæ quæſtionem omnem dirimere videntur: ex iis enim conſtat ſolius cordis contractione ſanguinem ex arteriis in venas propelli. Dum enim cor contrahitur, ſanguis, oculorum teſtimonio, per venoſos ramos celerius movetur. Hoc ipſum ſtabiliunt atque confirmant 1. phænomena ſubmerſorum atque aliorum, qui aliquando mortui videntur: nulla enim reſpiratio, nullus in ipſis pulſus percipitur, nulla *Quæ cauſæ ſanguinem promoveant ex arteriis in venas.*

pro-

proinde cordis ſyſtoles exploranti manui ſe ſe præbet: quieſcit igitur ſanguis in univerſo vaſorum ſyſtemate; at, reſtituto cordis motu, iterum vitalis humor in gyrum ducitur: 2. prompta ſanguinis quies quæ cordis quietem ſequitur, & motus æque promptus cum primum cor a quiete in motum adducitur: quod repetitis obſervationibus confirmatum eſt: 3. ſanguinis motus in pullo & in frigidis animalibus obſervatus; nam in pullo, ſub primis evolutionis diebus, arteriæ nulla aguntur ſyſtole, & tamen cum in pullo circa ea tempora, tum ſemper in pleriſque frigidis animalibus etiam adultis (quorum arteriæ omni motu ſaltem ſenſibili ſunt deſtitutæ) ſanguis ſuum circulum abſolvit, adeoque ex arteriis in venas tranſvehitur. Non igitur ab arteriarum ſe ſe contrahentium vi, ſed a ſyſtole cordis, ſanguis in venas promovetur.

Utrum arteriæ ſint ſemper plenæ; & an pulſent omnes eodem temporis momento.

121. Illud præterea quæritur inter Phyſiologos, num ſcilicet arteriæ ſemper ſanguine intumeſcant; & num eodem temporis momento in diſtenſionem impellantur, adducantur vero, momento quod ſtatim ſequitur, in contractionem. Quod ad primum ſpectat, alibi (n. 40.) a nobis demonſtratum fuit, non modo in viventi animali verum & in cadavere arterias ſanguinem plus minus continere. Quod ſi aliquando in viventibus animalibus globulorum rubrorum ſeries viſa fuit interrupta, non inde ſtatuendum eſt, ſpatium rubris globulis interpoſitum vacuum fuiſſe; ſunt

ſunt enim ſanguini admixti humores alii pellucentes, quibus ſpatia illa replentur; ac propterea, neque in arteriarum contractione, arteriæ ipſæ exinaniuntur. Ad alterum vero quod attinet, in ea ſumus cum præclariſſimis Phyſiologis ſententia, ut dilatatio in toto arterioſo tubo, ac proinde etiam contractio, temporibus ſibi ſuccedentibus abſolvatur; at ſucceſſione adeo rapida, ut neque oculo, neque explorantibus digitis, percipi poſſit. Ut enim in tubo quocunque tam pleno quam vacuo, eoque flexibili, cauſa quæ fluidum impellit (modo hoc ſumma vi elaſtica non polleat) prius agit in partes impellenti cauſæ proximas, deinceps in remotas, quas extrorſum urget; ita in cordis ſyſtole jaculatus ſanguis prius diſtendit vicinas arteriæ portiones, mox illas quæ magis a corde diſtant; quo proinde partes prius diſtentæ, prius etiam quam reliquæ contrahuntur.

Quinam ſint arteriarum ac venarum effectus.

122. Si quæ hactenus de vi & actione cum arteriarum tum venarum in medium attulimus paulliſper attendantur, & fabrica horum vaſorum (Cap. II. & III.) in memoriam revocetur, facile quiſque intelliget data eſſe hæc vaſa ad vehenda fluida, ut determinato quodam loco contineantur, atque ita ad circulandum apta fiant: deinde ad eorundem fluidorum agitationem. Ex motu cum progreſſionis tum rotationis norunt omnes, agitatâ ſanguinis maſſa, intimam in humoribus mixtionem ſuboriri; craſſiores rarioreſque par-

particulas denſari atque atteri: ita chylum in ſanguinem compingi; fluiditatem & calorem conſervari ; concretiones atque putredinem prohiberi , quæ facile in ſtagnante calidoque animali fluidò ſubnaſceretur; partes vitæ actione deperditas reparari ,apta nutritione , quæ, ſine arteriis nutritium humorem inferentibus, & ſine venis ſupervacaneum revehentibus nutrimentum, aut nulla eſſet , aut certe prava. Denique ad ſecretionum cum diverſitatem tum conſtantiam vaſa , de quibus quæſtio eſt , plurimum facere ex eo colligitur, quod ſi eorum fabrica lædatur , vel uſus inanis fiat, ſecernendi humores aut vitium contrahunt, aut omnino non ſecernuntur. Atque hi quidem ſunt vaſorum iſtiuſmodi effectus præcipui.

CAPUT XI.

Secretio.

Quid ſit ſecretio. 123. SEcretionis nomine eam intelligi volunt Phyſiologi animalis corporis functionem , qua humores diverſi, in eodem corpore variis locis occurrentes, a ſanguinis maſſa ſecedunt. Neque tamen, hujus functionis ope , liquores ſecreti extra corpus eliminantur: ſecus confunderetur ſecretio cum ex-*Quid excretio.*cretione proprie dicta; quæ propterea definitur ea animalis corporis functio, qua liquida a ſanguine ſecreta ocyus ſeriuſve de corpore

ex-

extruduntur. Sunt igitur in corpore organa; quæ, cum primam ex his functionibus perficiant, dicuntur *secretoria*; quemadmodum *excretoria* non desunt, alteri functioni absolvendæ comparata. *Secretoria* censentur minimi quidam canales ex certis arteriarum locis, præcipue ubi eæ cum minimis venis junguntur, educti; qui humorem a sanguine separatum vel in cavitatem aliquam peculiarem effundunt, vel in canaliculos alios continuos, qui venarum more in paullo majores ductus prius convenientes, tandem canalem constituunt unicum, qui postea canalis *excretorius* vocatur. Ceterum & ab ipsis arteriis, & fortasse etiam a majoribus, adeoque non semper ex concursu arteriolarum venularumque, similia *secretoria* vascula derivantur; ea ferme ratione qua *excretorii* canales non perpetuo a secretoriis proxime originem ducunt, cum aliquando a peculiari aliquo cavo producantur.

Quid vasa secretoria & excretoria.

124. His constitutis, memoria recolenda sunt quæ de principiis sanguinem componentibus superius proposuimus. Eo quippe loco vidimus quatuor præcipue humorum species in sanguine inesse; aqueam videlicet, mucosam alteram, tertiam oleosam, postremam vero illius indolis, qua agentium quorundam vi in coagulum abeat. At vero liquores qui variis in corporis locis separantur ita sunt comparati, ut, harum partium componentium proportione tantummodo variantes, alii

Quot humorum species in sanguine insint.

An secreti humores differant ab iis, qui

aqueam

in sanguine insunt. aqueam habeant naturam, alii mucoſam, oleoſam alii, alii tandem eam, quam Phyſiologi gelatinoſam, ſeu concreſcibilem, appellant. Non quod, ut nullus ſit ambiguitati locus, in ipſis oleoſis fluidis aqua nulla reperiatur, aut in hac nulla penitus olei aut muci pars ſit intermixta; ſed quod in iis oleum, in his vero aqua, majorem ad reliqua componentia rationem habeat.

Quæ oſtendant non differre. 125. Quod vero his tantum ſpeciebus, tanquam præcipuis, ſecreta liquida comprehendantur, nullo negotio intelligemus, ſi in ſecretorum humorum diverſitatem paulliſper attendamus. Nam ad aqueos liquores generatim pertinet perſpirabile, ſudor, maxima lacrymarum pars, ſaliva, lympha pancreatis, urina: ad mucoſos, mucus attinet proprie dictus, qui totum inteſtinorum tubum interius oblinit, nares, aſperam arteriam, vias urinæ ac ſeminis, & caveas alias peculiares: ſpectant ad liquida oleoſa, pinguedo, medulla, ſebum glandularum quarundam, bilis, aurium cerumen: denique gelatinoſos liquores, qui nempe in coagulum abeunt, conſtituit ſerum, & lympha proprie dicta, per vaſa videlicet (n. 35.) indicata decurrens; quique ſive intra principes corporis caveas, ſive intra receptacula quædam peculiaria effunduntur; adeoque de membranis cavitates majores aut minores intus conveſtientibus exſudant. Sunt hæc univerſe liquida illa, quæ a ſanguine ſeparata alteram ex quatuor qualitatibus ſupe-

perius memoratis præ se ferre significant. Qui alii humores (quemadmodum lac, & unguen illud, quod inter ossium articulos reperitur) a ceteris discriminari videntur, diversam tamen non habent indolem atque naturam, etsi non satis fortasse constet ad quam ex indicatis liquorum speciebus proprie referri possint. Nam ut lac ex oleo componitur & aqua, tum parte alia, quæ in firmum abit coagulum; ita gelatinosus articulationum humor & partem habet oleosam, & lymphaticam, & aqueam, omnes simul commixtas.

126. Si ergo secreti humores non aliis sunt principiis imbuti quam iis, quorum elementa, ut ita dicam, in sanguine insunt; omnes ab ipso sanguine, tanquam a communi fonte, componentia principia depromere necesse est; quamvis proportio peculiaris in plerisque secretis fluidis discrimen facere videatur. At quo mechanico artificio aut qua peculiari vi obtinetur, ut uno in loco determinatus tantum liquor separetur, non vero alius, saltem plerumque, & in statu secundum naturam? Quî fit nempe, ut bilis in hepate secernatur, non in pancreate, aut alio in viscere? saliva in glandulis circa os & fauces positis, non in renibus, aut aliis in locis? Quæstio difficilis & intricata; nam parum subsidii hac in re ab Anatome expectare oportet; & conjecturæ, quibus in his utendum est, haud raro Physiologos fallunt. Nos eam duntaxat recensebimus, quam probabiliorem *Corollarium.*

existimamus: antequam vero id facimus de fabrica organorum secernentium nonnulla præmittere necesse est.

Quot modis secretio fiat.

127. Secretio partim ab arteriis proxime obtinetur, partim remote; nempe interventu machinularum quarundam, quæ *glandulæ* appellari consueverunt. De secretione quæ proxime ab arteriis efficitur nos dubitare non sinunt perspirabile, sudor, maxima pars vaporis internas cavitates vel communes vel peculiares humectantis, pinguedo, aqueus oculorum humor, & lacrymæ (saltem pro majori parte). Deinde res confirmatur anatomica injectione, quæ nullo negotio per ea loca trajicitur, per quæ memorati liquores erumpunt. Quod vero ope machinularam quarundam secretio contingat, ostendit Authopsia, quæ nos monet mucum, succum pancreaticum, salivam, unguen cutaneum, aurium cerumen, aliosque humores, in peculiaribus iis corpusculis elaborari, quibus *glandularum* nomen impositum fuisse diximus. Harum porro glandularum triplex species constitui potest. Aliæ enim dicuntur *simplicissimæ*; aliæ *conglobatæ*; aliæ denique *conglomeratæ* appellantur. De conglobatis, earumque fabrica alibi (n. 37.) verba fecimus: quare in præsens glandularum simplicium, & conglomeratarum structuram brevi persequemur.

Quæ ostendant humores ab arteriis secerni.

Quæ suadeant per glandulas liquida separari.

Quot glandularum species occurrant.

Quæ glandulæ simplicissimæ.

128. Simplicissimæ glandulæ constructæ esse videntur membrana unica, intus cava, quam *folliculum* vocant: circa eam vascula dissemi-

nan-

nantur cum arterioſa tum venoſa, & fortaſſe pauca nervorum filamenta, eaque minima. Probabile eſt, quod ubi arteriæ inflexæ junguntur cum venis, ibi vaſcula educantur minoris diametri; quæ in folliculi cavum aperta humorem ab arteriis acceptum, & intra vaſcula ab his arteriis profecta nonnihil elaboratum, effundant. Huic folliculo reſpondet canaliculus, ductus nempe excretorius (n. 123.) minimæ diametri in ratione ad folliculum, alibi longior, brevior alibi; aut ſimplex oſtium, per quod opportuno tempore liquor contentus, & intra folliculum convenienter mutatus, ad conſtituta loca traducitur. Membrana componens aliquibus locis integra non eſt: at cavitas nihilominus a proximis ſive tunicis ſive carnibus accurate circumſcribitur. Ad hanc claſſem pertinent glandulæ omnes, quæ mucum ſeparant aut ſebum, & *cryptæ* ſeu caveæ minimæ, quæ ductu excretorio carent proprie dicto, & oſtio duntaxat, ſeu meatu quodam (porum Noſtri appellant) inſtructæ ſunt. Quæ ſebum ſeparant, late per omnem cutem dominantur, & *glandulæ ſebaceæ* dicuntur.

129. Jam vero glandulæ *conglomeratæ* eam partium conformationem a natura ſortitæ ſunt, ut nempe conſtent ex corpuſculis generatim ſubrotundis, quæ vocantur *acini*, quique ſimul junguntur ope celluloſæ membranæ ita per gradus ſtipatæ, ut duriuſculum corpus componant, quod eâdem membrana firma ac *Quæ conglomeratæ.*

densa exterius limitatur. Fiunt vero acini ex congerie vasculorum minutissimorum, nimirum arteriolis, venulis, accedentibus quoque nerveis filamentis paucis & minimis, omnibus cellulosæ interventu mixtis invicem atque conjunctis (*a*). In his etiam conglomeratis glandulis verosimile est ex arteriolis educi vascula secretoria, in ipsis acinis confusa, & aliis minimis canalibus continua, qui, non secus ac venæ, in paullo majorem canalem confluant unicuique acino respondentem, nempe ductum ipsius acini excretorium. Ex his porro ductibus excretoriis inter se mutuo coalescentibus, similiter ad venarum morem, alius ductus major plerumque componitur, qui vel per centrum glandulæ prius decurrit, ut in pancreate, vel protinus ex ipsa glandula educitur, ut in parotidibus; estque glandulæ illius ductus excretorius communis. Atque hæc quidem constructio, non valde abludit ab illa, quæ viscerum (quantum ex Anatomicorum observationibus colligi potest) quorumdam propria esse videtur; renum videlicet, hepatis, lienis. Ceterum præsentia ductus excretorii communis facit, ut glandularum aut viscerum usus innotescat; sit vero ignotus, ubi nullus ejusmodi ductus occurrat. Hinc ratio

(*a*) An acini intus cavi sint perpendemus cum de *Liene* sermo erit.

tio peti poteſt, ob quam glandulæ thyroideæ, thymi (ſi ad conglomeratas glandulas pertineat) renum ſuccenturiatorum uſus ignoratur: enim vero hæ glandulæ aut excretorio ductu deſtituuntur, aut certe nondum inventus eſt.

130. Hæc de organorum ſecernentium fabrica illuſtriores Anatomici tradiderunt. Ceterum fateamur oportet plura in hac re adhuc latere, & organorum ejuſmodi non pauca ita eſſe comparata, ut neque externo habitu, neque textura conveniant, neque functione. Ab arteriis omne humorum genus proxime ſecerni vidimus, nempe abſque adminiculo machinulæ alicujus intermediæ; ab ipſis arteriis & pinguedinem ſeparari certum eſt, & aquea fluida & gelatinoſa, & fortaſſe etiam nonnullis locis mucoſa. Acini ſunt in hepate, ſunt in pancreate, in renibus, & alibi, & tamen liquores alios atque alios præbent viſcera iſtiuſmodi. Ad hæc, glandulæ ſimpliciſſimæ, & cryptæ diverſæ magnitudinis hîc illic in corpore occurrunt; & tamen aliæ mucum, aliæ oleum de ſanguine hauriunt. Poſſent igitur, his attentis, organorum ſecernentium ſpecies augeri, niſi id & conſuetudo vetaret, & confuſio prohiberet, quæ inde procul dubio ſequeretur. His poſitis videnda ſunt quæ, tanquam probabiliora, ad mechanicum ſecretionum artificium explicandum, afferri ſoleant.

Num omnia, quæ ad organa ſpectant ſecernentia, nota ſint.

Quæ ad secretionem præparare videantur; eamque deinceps perficere.

131. Corpora cum solida tum fluida acceptum motum in infinitum usque conservare posse, ubi nullæ ipsis resistentiæ objicerentur, ex physicis notum est. Neminem æque latet, fluida etherogenea, ut dicunt, per canales decurrentia, in motu sensim retardata veluti decomponi, ut Chemicorum sermone utamur, nam particulæ, quæ diversam habent specificam gravitatem, eum sibi locum in iis canalibus comparant, qui maxime peculiari earum particularum diversitati ac proinde ponderi omnino congruit. Ita fluminum sedimenta variis locis diversa sunt pro varia ipsorum fluminum a montibus distantia; pro densitate sedimentorum diversa; pro majori vel minori velocitate, qua transfluentes aguntur aquæ; pro angustia aut amplitudine, quæ variis alvei locis occurrit; pro influentium cum aquarum tum canalium copia, & horum insertione ad angulos diversæ magnitudinis; pro objectorum impedimentorum numero, magnitudine, loco, & similibus, quorum alia velocitatem accelerant, alia autem retardant. Jam sanguinem a corde propulsum ad remotiora corporis loca transferri; & ex particulis diversæ inter se densitatis atque indolis componi monuimus, quæ proinde & varia moventur celeritate, & vel per axim canalis fluunt, vel ad latera feruntur. Illud etiam a nobis dictum fuit, nempe arteriolas, a quibus vel proxime vel remote secretio fit, lumina habere,

bere, quæ ſimul ſumpta longe ſuperant lumen trunci, cujus ſunt rami; ſub diverſis angulis educi; alias in alias confluere; inflecti; plicas ad ramorum diviſiones interius gerere; tunicas habere craſſiores quo minoris ſunt diametri; cylindricas tandem plurimis eſſe locis potius quam conicas. Igitur 1. natura ſanguinis ad diverſa ſecretoria organa perlabentis: 2. indoles particularum, quæ vaſculorum ſecernentium oſculis apponuntur: 3. velocitas conſervata aut imminuta propter ramorum diſtributionem; eorum originem ad angulos diverſos; craſſitiem tunicarum componentium, adeoque ſecernentium oſtiorum diverſitatem; demum propter caveas hîc illic occurrentes; hæc, inquam, omnia eam prius juvabunt præparationem, ſeceſſionem, & inde natam attractionem (*a*) inter affines humorum particulas, qua fiat, ut alio in loco humor unius naturæ, in alio vero naturæ alterius ſeparetur.

132. Hujuſmodi præparationem ac peculiarem inde ſecretionem ſubſequentem ob naturam ſanguinis ad organum ſecretorium appellentis plura confirmant; nos autem, ne longi ſimus, *Quæ demonſtrent ſanguinis naturam diverſam ad di-*

G 4

(*a*) Homogeneos liquores in mutuos per quietem contactus ruere demonſtrat permixtio adipis cum aqua & muco. His per repetitam quaſſationem ſimul unitis, mox quieſcentibus, adeps cum adipe, aqua cum aqua, mucus denique cum muco conjungitur.

versas secretiones conferre.

simus, pauca afferemus. Sanguis ad hepar confluens debebat oleo plurimo scatere, ut bilis separationi inserviret: ideoque a pinguibus visceribus, maximam partem, nempe ab omento & mesenterio suppeditatur. In bile principia insunt alcalescentia; ac propterea sanguini hepatis sanguinem lienis addidit natura, qui indolem habet nonnihil lixivam, & vaporem quasi putridum ab intestinis per meseraicas venulas resorptum. Eadem de saliva dici possunt, quæ ut inter puriores liquores non immerito numeratur, & fluidiores, ita ab eo sanguine secernitur, qui primus e posteriore cordis ventriculo in carotides impulsus, plurimis refertus est aquosis particulis; cum alii humóres ab eo sanguine separati nondum fuerint. Ceterum sanguis ad hæc aut alia loca delatus principiis maxime abundat peculiaris alicujus indolis; ex quo fit, ut secreti liquores eandem indolem participent; quemadmodum patet in *Ictero*, in *Ischuria* ex vitio renum præcipue, in *Hydrargyrosi*. Nam in primo casu bilis in omnibus excretis, aliisque cum solidis tum fluidis partibus, admixta est: in secundo natura urinosa in secretis atque excretis liquidis se se præbet: in tertio denique ipsum hydrargyrum (*a*) cum omnis ge-

(*a*) Viro nobiliss. post *hydrargyrosim*, tuberculum satis molestum, violacei coloris, avellanæ nucis magni-

generis fludis conjunctum est. Atque hæc porro omnia satis superque confirmant; secretos videlicet liquores (n. 124.) non ita esse comparatos, ut alter ex unius tantum classis particulis, alter vero ex particulis alterius classis componatur.

133. Præter hæc in sanguine particulas inesse vidimus (n. 108.) graviores & minus graves; magis ac minus lentescentes (n. 124.). Graviores per axim canalis decurrere notum est, minus autem graves, a recta via recedentes, ad canalium convexitatem ferri; illas demum acceptam velocitatem plurimum conservare, has autem in motu retardari. Ut igitur cruoris globuli reliquis graviores videntur, per axin transvecti, oscula vasorum secernentium, quæ ab arteriarum lateribus educuntur, & minori sunt diametro quam ipsi rubri globuli, subire non poterunt. Cum vero valde probabile sit, inter hæc oscula, alia majora esse, alia minora, ita non longe absum ut credam, solos tenuissimos & aqueos li- *An particulæ variæ indolis, secernentium vasorum osculis apposita ad idem opus concurrat.*

gnitudine, atque in dies increscens, in gena erupit sinistra. Chirurgi varia incassum extrinsecus admoverant: sectionem ego proposui, seu potius excisionem; qua instituta, tuberculum illud ex crassa cute, ac densa cellulosa, constructum apparuit, cum mercurii vivi guttula in centro, eâque satis insigni. At per cutis poros, sub ipsa hydrargyrosi, mercurium sibi viam facere minime novum est atque infrequens.

liquores viam, per ſecretoria ultimæ tenuitatis vaſcula, ſibi comparare, dum ii, qui magis lenti ſunt, intra oſcula paullo majora permanant: permanant vero cum aliis tenuioribus liquidis mixta, quæ deinceps inhalantibus venis reſorpta faciunt, ut ſecretio omnibus ſit numeris abſoluta. En igitur quî fiat ut adeps, lentus humor ac viſcidus, per arteriarum poros, aut breves ductus amplos, intra appenſas ſeu adjacentes cellulas effundatur: ut aqueus oculorum liquor per vaſcula ſeparetur, quæ craſſiora liquida non admittunt: gelatinoſus autem per oſtia, quæ adipi ſunt impervia, & ſic porro.

An idem præſtet mutata velocitas.

134. Denique cum demonſtraverimus (Capite præcedenti) majorem vaſorum a corde diſtantiam; maximam rationem luminum ramorum omnium ad lumen trunci; majores angulos; craſſitiem tunicarum; ramorum inflexiones, atque alia, velocitatem retardare; contrarias vero conditiones velocitatem acceptam tueri: ſatis patet, vaſcula ſecretoria majori aut minori intervallo a corde poſita; in diverſis organis diverſimode inflexa; angulos majores aut minores cum truncis a quibus procedunt intercipientia; denſitatem tunicarum, quæ parum cedit particulis etiam valide impellentibus, quæ motus particularum minus gravium inanes reddit, quæ aquoſos tantum liquores propria tenuitate ſibi viam aperientes meare ſinit; hæc, inquam, omnia, velocitatem mutando, poſſe aut magis

ac-

accuratæ seceſſioni fluidorum favere, quæ in puriori ſecretione requiritur; id quod imminutæ velocitati debetur; aut hanc ipſam seceſſionem aliquatenus prohibere, qua ſecretiones ſunt quidem copioſæ, at impuræ; id quod ab aucta velocitate proficiſcitur. Præterquamquod, cum ſub velocitatis augmento æquum ſit arbitrari multa ſecernentium vaſculorum oſtia, arteriarum lateribus exeuntia, ab humorum particulis præteriri, ita ſub velocitate imminuta fluidum premet in latera, adeoque particulæ, latera ipſa legentes, facile poterunt in oſtiola illa ſe ſe inſinuare; unde plurimis locis ſecretio erit uberior.

Quibus argumentis hactenus propoſita confirmari queant.

135. Et revera quoties natura viſcidum humorem parare voluit, potentias adjecit plurimas, quæ velocitatem minuerent. Nam, ſi de muco loquimur aut ſebo, uterque humor plerumque deponitur fluidiſſimus intra cryptas, aut ſinus, aut ſimpliciſſimas glandulas: quæ porro caveæ ſecernentibus arteriolis maxima ratione majores, & vel foramine exiguo patentes, vel anguſto excretorio canali præditæ, humorem retardant, qui inhalantium venarum adminiculo parte aquea deſtitutus craſſeſcit. Si de bile, quæ viſcidiuſcula eſt, ſermo ſit, non oleoſum duntaxat ſanguinem natura ſuppeditavit & acribus principiis ſcatentem, verum etiam ſeparationem ope venæ peculiaris molita eſt, cujus rami lumen habent maximum in ratione ad truncum, ut lentius ſanguis flueret: & rugas demum addidit

dit ab intima ductus excretorii facie nonnihil assurgentes, quæ resistentias eundem in finem objiciant. Idem de semine dici potest, quod a sanguine per intorta vascula secernitur; & vascula quidem, quæ ab Anatomicorum industria nondum satis explorata fuerunt: inde canales intrat paullo latiores, & breviores, mox longissimos, hîc valde angustos illic latescentes, iterum insigniter arctatos; a quibus demum in amplas vesiculas traducitur, ut ibi stagnans densetur, & crassius fiat. Simili ratione recti canales, qui velocitatem in fluidis maxime conservant, faciunt in renibus urinæ copiam; adeoque impuram secretionem: quinimmo aucta velocitate humorum ex valido corporis motu, aut ex stimulo cordis insolito quod febrem movet, crassior plerumque urina obtinetur, gravior, & simul uberior; nisi tamen secretio cutanea aucta fuerit: naturalis autem dejicitur sedato motu, aut sublata febre; quemadmodum velocitate retardata ob nimiam corporis quietem pinguedinis & muci copia congeritur.

Utrum hæc omnia secretionum artificium planum reddant.

136. Quamvis autem quæ in hunc usque locum allata sunt lucem aliquam obscurissimo secretionum artificio offundere videantur, non ideo tamen existimamus, præparationem quæ secretiones antecedit; indolem particularum, quæ secernentium vasorum ostiis apponuntur; velocitatem denique a tot agentibus mutatam (quæ tria tanquam præcipua ad secretionum diversitatem intelligendam conjectando propo-

sui-

ſuimus) nobis manifeſte aperire, qua demum ratione animalis hæc functio reipſa exerceatur. Plura fortaſſe in fabrica latent organorum, quæ non ignorata dubitationem omnem de medio tollerent; & æque plura tres illas conditiones in ſecernentibus quibuſdam inſtrumentis aut mutare poſſunt, aut ſejungere, aut copulare, quæ, ſi nos minime fugerent, id profecto præſtarent, ut conjecturæ videlicet demonſtratio ſuccederet. Sufficere ergo debet, niſi plurimum fallimur, ut, in re adeo difficili, allatæ conditiones ſecretionis phænomenis maximam partem reſpondeant, quemadmodum reſpondere vidimus; nam certe quæ alia in hanc rem afferri ſolent, & apud majorum operum Auctores legi poſſunt, minus firma videntur, & graviſſimis difficultatibus implicata.

137. Nunc inveſtigandum ſupereſt quibus agentibus ſecreti liquores propriis aut vaſis aut receptaculis effundantur; & eâ quidem ratione, ut aliquando excretio vel copia excedat, vel deficiat. Inter hæc autem agentia (præter humores lege circuli ad organa omni tempore appellentes, qui priores urgent) præcipua ſunt excretoriorum ductuum irritabilitas, & quidquid hos ipſos ductus & partes, a quibus producuntur, comprimere poteſt. Et primum quidem, nullum dubium eſt, quin ex admoto ſtimulo, irritabilitate in actum adducta, contentus humor & largiter erumpat; id enim manifeſtum eſt in ore, naſo, *Qua potentia ſecretos jam liquores promoveat.*

ſo, oculis, inteſtinorum tubo, generationis inſtrumentis, aliiſque locis. Acria per os volutata ſalivæ copiam promovent; ex levi narium & oculorum irritatione, & mucus effluit copioſus, & lacrymæ redundant; diarrhoea conſequitur, & ſpermatis aut humoris urethram lubricantis expulſio, ubi ſtimulus vel inteſtinis inſideat, vel urethræ cavo. Quod vero ad cauſas pertinet comprimentes, nemo ignorat violenter contractis œſophagi fibris, adeoque mucoſis folliculis compreſſis, viſcidam aquam intra os redundare, quæ nauſeam movet: ſuffocationem imminere ex viſcidiore ſpumoſo liquido aereas vias inferciente, quoties carnes bronchiorum valida aguntur contractione; actione maſſeterum, & aliorum muſculorum qui os circumſtant, ſalivam copioſam effundi: a corporis motu valido, compreſſis infimi ventris viſceribus, abdominales ſecretiones incrementum ſuſcipere: contracto cremaſtere ſperma de teſtium ſubſtantia emulgeri; id quod in equis præſertim manifeſtiſſimum eſt. Uno verbo in plurimis, ne dicam in omnibus, ſecretoriis organis, inſtrumenta vel proxime comprimentia vel remote addita fuerunt, quo ſeparatus humor excretoriis canalibus erumpens ea obeat munia, in quorum gratiam a ſanguine ſecretus fuit; & erumpat quidem largius in forti aut frequenti eorum inſtrumentorum actione; parcius vero ubi omnia ſecundum naturam ſe habeant.

138.

138. Hactenus de ſecretione, quam plures cauſæ perturbare poſſunt; eaſque inter animi pathemata locum habent non extremum. At ſi obſcuritas in hoc naturæ opere ſumma eſt, licet inſtrumentorum, quæ ſenſibus ſubjiciuntur, agendi modus nos minime lateat, quæ ſpes affulget ut quomodo ab animi affectionibus ſecretiones perturbentur, intelligere valeamus? Alios affectus perſpirationem cohibere, augere alios, alios movere bilem vehementer, alios demum alvum aut urinam, experentia nos docet: quo autem mechanico artificio ab animi perturbationibus hæc fiant, ingenue fatendum eſt nos penitus ignorare.

CAPUT XII.

Reſpiratio.

139. RESpirationi duo viſcera data ſunt, eaque mollia ac ſpongioſa, quæ *pulmones* appellantur. Horum alterum caveam occupat thoracis dexteram, alterum vero ſiniſtram. Qui pulmo in dextero latere ſitus eſt major eſſe ſolet ſiniſtro. Uterque in lobos dividitur, cum eo tamen diſcrimine ut dexter frequentius ex tribus portionibus, quas *lobos* dicunt, coaleſcat; dum ſiniſter in duos plerumque lobos dirimitur. Hac autem ratione hujuſmodi diviſio mente concipi debet, ut pleura quæ pulmones circumſcribit (n. 50.) eoſque velat, non inter lobum ac lobum

Quid ſint pulmones generatim ſpectati.

bum

bum descendat, sed ex uno lobo in alterum, neutiquam mutato itinere, traducatur. Sub hac pleura pulmones limitante, cellulosa est satis insignis, quæ maximam pulmonum partem constituit. Ea jungit inter se lobos variæ magnitudinis; nam majores lobi ex minoribus componuntur ac minimis; quo proinde apparet pulmones, generatim loquendo, ex lobis fabrefactos esse. Replet porro hæc cellulosa, intervalla lobulorum, & vasa cum aerea tum sanguinea mox describenda ducit atque sustentat. Ex his omnibus, nerveis surculis accedentibus, tum etiam cute faucium, & carneis quibusdam fibris, peculiaris oritur pulmonum substantia.

Quæ vasa pulmonum aerea. 140. Aerea pulmonum vasa ab aspera arteria, seu trachea, producuntur: quæ trachea tubus est partim cartilagineus, partim carneus, partim denique membranaceus. Pars cartilaginea constat majoribus segmentis anularibus, sibi invicem junctis, ac posterius interruptis, scilicet anulum nequaquam complentibus. Cartilaginum defectum supplet fibrarum carnearum stratum, robustum, fibris in longum, ac præcipue in transversum, hisque validioribus, constructum; quarum ope tubus, prout fert necessitas, aut brevior fieri simulque diduci potest, aut constringi. Sed carneæ etiam fibræ circulos seu anulos cum anulis conjungunt, & ab anulis superioribus descendunt in inferiores. Hæ fibræ agentes, quæ musculi *intercartilaginei* etiam appel-

pellantur, ipſæ quoque tubum contrahunt. Tandem partem membranaceam, eamque intimam, cutis conſtituit, quæ oris cuti continua eſt, valde ſenſilis, cum tenuiſſima epidermide ſuperinducta, & muciferis cryptis hîc illic obſita. Interior hæc tunica vocatur etiam membrana tracheæ *nervea*. Ad ſupremam thoracis ſedem dividitur hic tubus in duos, ejuſdem prorſus fabricæ; quorum alter dextero pulmoni proſpicit, alter ſiniſtro. Progreditur diviſio; & quo magis rami majores iterum iterumque minores producunt ac minimos, anulos etiam ſemper minus completos (ac non tam in figura quam in ſitu inordinatos) obtinent: ad diviſiones omnium minimas rami illi cartilagineam naturam amittunt, & fiunt penitus membranacei. Hi omnes aſperæ arteriæ rami appellantur *bronchia*; ad quorum diviſiones majores glandulæ aſſident ex lymphatico genere (n. 37.).

141. Circa hæc aerea pulmonum vaſa diſſenſio inter Auctores præſtantiſſimos orta eſt. Docuerunt quippe nonnulli bronchiorum fines in ampullas ovales aſſurgere, cum proximis ampullis, atque cum cavernis celluloſæ interſperſæ, neutiquam communicantes: dum alii e contrario communicationem inter fines bronchiorum, & proximas cellulas, adeſſe contenderunt, & adhuc contendunt. Diſſenſioni fortaſſe originem præbuit animalium ſpecies, in quibus captæ fuerunt obſervationes: nam in noſtro genere, & animalibus nonnullis ju- *An bronchiorum fines cum cellulis communicent.*

nioribus communicatio evidens eſt, & facili experimento confirmatur: neque enim pulmo quaquaverſus intumeſcit, aere duntaxat per aſperam arteriam impulſo, verum tunc etiam cum, vulnuſculo in quemcumque pulmonum locum inflicto, aer per ipſum vulnuſculum ſufflatur: non traducitur vero aer ex ampullis in adjacentes cellulas, aut ex his in illas, ubi experimentum ſumatur in bove, aliiſque grandioribus & æque robuſtis animalibus.

Quæ vaſa pulmonum ſanguinea dicta. 142. Circa has veſiculas ac cellulas vaſa ludunt, reticulari quodam modo, cum arterioſa tum venoſa. Horum duplex veluti genus eſt: alterum conſtituunt vaſa *pulmonalia* dicta, alterum vero ea, quæ, bronchiorum diviſiones ſectantia, appellantur *bronchialia*, aut etiam vaſa pulmonum propria, quia pulmonum nutritioni famulantur. Igitur hîc loci ea leviter commemorare neceſſe eſt, quæ alibi (n. 62.) a nobis dicta fuerunt: *Quæ origo & diſtributio vaſorum pulmonalium.* nempe ex atrio cordis anteriori arteriam pulmonalem ſurgere, quæ mox ſupra cor in duos ramos diſpertitur, ut pulmoni utrique proſpiciat. Ii rami rurſum dividuntur in minores ac minimos, uſque dum eorum apices concurrant in venas ejuſdem diametri, quæ ſenſim in majores truncos confluunt, dein in quatuor principes, tandem in ſinum quadratum, ſiniſtræ ſeu poſteriori cordis auriculæ reſpondentem. *Quæ vero bronchialium.* Quod pertinet ad arterias bronchiales, eæ & numero incertæ ſunt, & origine: nam dexteræ uni-

unicus est plerumque truncus, raro duplex; dum in sinistro pulmone una interdum arteria superior est, altera inferior. Dextera arteria frequentius a prima earum intercostalium oritur, quæ aortæ propagines sunt, interdum ab aorta ipsa proxime nascitur, aliquando a subclavia, modo demum, etsi raro id contingat, a mammaria produci observatum fuit. Sinistra, vel ab orta, vel a trunco bronchialis dexteræ proficiscitur. Venæ bronchiales duæ plerumque sunt; quarum dextera est ramus venæ sine pari; quamvis aliquando & in subclaviam ejusdem lateris visa sit rediisse, & altera vena minor aliquoties adjungatur ad venam cavam migrans; sinistra vero, fere semper, in intercostalem aperiatur sinistram, eamque superiorem (*a*). Vasa hæc summatim descripta, non solum cum bronchiis communicant; verum etiam omnia inter se reciproce, quemadmodum injectiones demonstrant.

(*a*) Quicunque arteriarum bronchialium originem considerat, facile intelliget, utrum in rarissima fortasse solius pleuræ inflammatione, seu potius in simplicissimo lateris dolore, congesta materia ex inflammatis locis intercostalibus per bronchiales arterias intra vias aereas pulmonum, & ex his per os, sputi forma, educi possit. Loquimur de *congesta materia*; nam quod sanguis sincerus ex pulmone non inflammato, adeoque sub aliis affectionibus, erumpat, & ex quibus viis, res est Lippis nota, atque Tonsoribus.

Quibus instrumentis pectoris dilatatio debeatur. 143. Intra aerea vasa quæ paullo ante descripsimus aer descendit, qui nos circumstat: nequit autem descendere, nisi pectus dilatetur; adeoque infirmetur, ut ita dicam, aer pulmonibus contentus, quo fiat ut externi aeris gravitati minus resistat. Hæc thoracis dilatatio & costis debetur per musculos peculiares elevatis, & diaphragmati. *Quot costa, earumque situs.* Nempe costæ, utrinque duodecim, posterius cum vertebris ligamentorum quorundam ope junguntur, quibus magna inest vis elastica, quemadmodum & costis ipsis. Septem costas superiores excipiunt anterius totidem foveæ ossis sterni lateribus insculptæ: reliquæ partim coalescunt cum costis proximis superioribus, partim, nempe duæ inferiores, anterius cum diaphragmatis carnibus cohærent. Prima costarum omnium firma est & quasi immobilis, ceteræ per gradus mobiliores sunt. *Quot musculi intercostales, eorumque situs.* Inter costas & costas ponuntur musculi *intercostales* dicti. Duplex est eorum series: externorum una, internorum altera. Interni totum costarum ambitum emetiuntur, a vertebris videlicet usque ad sternum: externi autem a vertebris fere usque ad costarum partem cartilagineam, & quidem directione prioribus contraria: externi enim oblique feruntur a posterioribus ad anteriora; interni vero ab anterioribus ad posteriora. Omnium origo est a limbo inferiori superioris costæ, finis autem in limbum superiorem proximæ costæ inferioris. *Quid Diaphragma, &* Demum diaphragma est musculus fornicatus, concavitate

tate ad abdomen, convexitate autem ad pectus ſpectante. Fibris carneis ex cartilagine enſiformi tum ex cartilaginibus coſtarum (ſeptimæ videlicet uſque ad duodecimam) & facie demum anteriori quartæ lumborum vertebræ uſque ad primam productus hic muſculus, tendineſcit in centro; quo loco a dexteris pertuſus eſt pro tranſitu venæ cavæ inferioris: in ſiniſtro latere, & prope vertebrarum corpus, fibræ carneæ dehiſcentes, ut ita loquar, foramen pro œſaphago circumſcribunt. *quomodo poſitum.*

144. Intercoſtales igitur muſculi, ſe ſe contrahentes, coſtas elevant, atque intervalla minuunt, quæ coſtas inter & coſtas intercedunt: ideo autem minuunt, quod coſta quæcunque inferior ad proximam ſuperiorem ſemper minus mobilem adducatur. Sed coſtas arcuatas peculiari etiam modo inflexas eſſe omnibus notum eſt: igitur cum accedunt inferiores ad ſuperiores in ſuis etiam extremitatibus rotantur, atque ita margo coſtarum inferior extrorſum impellitur: hinc fit ut non tam ea diameter creſcat quæ eſt coſtas inter unius lateris ac alterius, verum etiam altera diameter, quæ eſt a vertebris ad ſternum; quia ſeptem coſtæ ſuperiores, dum elevantur, ſternum etiam elevant cui inſiguntur, quatenus mobile eſt; contra vero vertebræ ex coſtarum motu antrorſum trahi nequeunt, aut retrorſum compelli. Spatium autem, quod eſt a ſummo thorace uſque ad baſim, au- *Quomodo ab indicatis potentiis dilatetur thorax, & fiat inſpiratio.*

ger actio diaphragmatis, quod in contractionem adductum ex pectore veluti in abdomen descendit. Ita dilatato pectore per omnes dimensiones, adeoque minuta pulmonum compressione, rarescit aer pulmonibus contentus; minus propterea resistit aeri exteriori, qui, ut ad æquilibritatem se componat, per tracheam irruit in pulmones, quos sensim in ratione dilatati pectoris explicat. Hic thoracis status, adeoque receptus pulmonibus aer, eam constituit animalis corporis functionem, quæ dicitur *inspiratio*.

Quæ potentiæ pectoris cavitatem minuant, & quomodo fiat exspiratio.

145. Inspiratione succedit exspiratio, quæ debetur actioni musculorum abdominis, carneis bronchiorum fibris, elasticæ costarum & ligamentorum ipsas revincientium vi, ponderi costarum ipsarum, ac demum actioni musculi *sternocostalis*. Ac primum quidem ex decem abdominis musculis soli pyramidales ad costas non perveniunt: reliqui inferius, & nonnulli etiam posterius, firmis ossibus innati, in mobiles costas inseruntur: ergo, agentes, costas deprimunt aut adducunt etiam ad interiora; quod postremum transversi musculi perficiunt, Bronchiorum fibræ vi aeris irruentis distentæ, adeoque irritatæ, contrahuntur, quo aereæ viæ fiunt angustiores. Elasticæ costæ propria sede depulsæ, & distenta ligamenta magis elastica, vires tunc exercent omnes, ut priorem statum obtineant. Costæ elevatæ proprio pondere descendere nituntur; unde earum etiam pondus ad cavitatem pectoris arctan-

ctandam paullisper concurrit. Denique musculus sternocostalis ex inferiori sterni parte interius ortus, & productionibus suis in proximas superiores costas sterno mobiliores insertus, ipse etiam actione sua costas detrahit. Diaphragma autem laxatur & in pectus ascendit ob id præcipue, quod abdominis musculi contracti contenta viscera comprimunt; quæ cum deorsum aut retrorsum propter circumpositarum partium resistentiam impelli nequeant, reliquum est ut sursum contra diaphragma urgeantur, illudque propterea in pectus detrudant. Ita cum sensim ab his potentiis arctatur pectoris cavitas, ille habetur ipsius pectoris status, qui *exspiratio* vocatur, cujus ope receptum pulmonibus aerem efflamus.

146. Hactenus proposita circa potentias pectus dilatantes & contrahentes, etsi musculorum situi, diversæ costarum mobilitati, experimentis demum atque observationibus omnino respondeant, nihilominus Auctoribus quibusdam minus arrisisse constat: nonnulli enim mechanicis legibus fere dicerem abutentes, interiores intercostales non ad costas elevandas, verum ad eas deprimendas datos esse demonstrare conati sunt. Nam (ita illi) cum intercostalium internorum origo distet ab articulatione costæ cujusque superioris cum vertebra pariter superiori; (quæ articulatio fumi debet tanquam hypomochlion vectis seu costarum) finis vero eorum sit in ipsam se-

Qui alius usus internis intercostalibus fuerit assignatus.

re inferioris costæ articulationem, adeoque in ipsum hypomochlion; ita agentes ii musculi costam quamcunque superiorem deorsum trahunt: quippe distantia illa potentiæ ab hypomochlio superius, costam superiorem mobiliorem reddit in ratione ad inferiorem, cujus potentia ipsi fere hypomochlio affixa est. Et quoniam costæ deductæ faciunt exspirationem, ita intercostales interni exspirationi ipsi famulantur. Ad hanc theoriam confirmandam machinula etiam exstructa fuit thoracis æmula, filis intersperfa effictas costas jungentibus ad naturalem internorum intercostalium directionem; quibus tractis, uno tempore, costæ omnes reipsa descendebant.

Quæ contra hanc sententiam afferri possint.

147. Verumtamen huic sententiæ plura repugnant: 1. quidem authopsia: 2. ratio diversæ costarum mobilitatis: 3. ipsa machinula in medium adducta. Ad primum quod pertinet, satis est separatis integumentis a parte pectoris anteriore in vivente animali, oculos in internorum intercostalium actionem dirigere, qui soli (n. 144.) costarum cartilaginibus interponuntur; aut etiam, si placet, alio in pectoris loco, intercostalium externorum partem auferre: tunc enim palam erit inspirationis tempore eos musculos intumescere, duriores fieri, costas inferiores ad superiores adducere, & ea ratione costarum intervalla minuere; cum prorsus contraria in exspiratione contingant. Ad alterum quod spectat, costa superior, quemadmodum unusquisque obser-

vare

vare poteſt & alibi (n. 143.) monuimus, aut jacet penitus immobilis, aut minima mobilitate prædita eſt; dum reliquæ per gradus ſunt mobiliores: cumque mobilitas coſtarum inferiorum, & earum etiam quæ dicuntur veræ, ſit ad mobilitatem coſtarum ſuperiorum (etiamſi ponamus ſuperiorem coſtam mobilem eſſe) quemadmodum 8 aut 12 : 1; diſtantia vero originis horum intercoſtalium ab hypomochlio vix partem totius vectis vigeſimam æquet; ita exceſſus firmitatis in coſtis ſuperioribus punctum adeo fixum inferioribus præbet coſtis, ut diſpendium virium ex parte vectis evaneſcat; ac propterea debeant interni intercoſtales inferiores coſtas attollere. Denique (& hoc attinet ad id quod tertio loco propoſuimus) cum in machinula paullo ante indicata coſtæ omnes æqua mobilitate donatæ eſſent, nil mirum ſi tractis iis filis coſtæ deſcendebant: & revera cum ſuperior coſta aut firmata omnino fuit, aut ea ratione, ut minimam naturalem mobilitatem haberet, tunc omnia contrario modo evenerunt; eorum videlicet filorum tractione inferiores coſtæ ad ſuperiores adductæ ſunt.

148. Potentiæ hactenus indicatæ eæ ſunt, quæ reſpirationem faciunt, ex duplici veluti animalis vitæ functione coaleſcentem; inſpiratione ſcilicet, atque exſpiratione. Ut vero in hac partes thorace contentæ comprimuntur, ita minuitur compreſſio dum inſpiramus. Incrementum compreſſionis in exſpiratione ſuadet

Qui ſint priores naturalis reſpirationis effectus.

det ratio, & observatio confirmat de pulmone qui extra pectus erumpit in majoribus pectoris vulneribus, quo tempore fit exspiratio, & redit in pectus dum inspiratio perficitur. Minuuntur itaque resistentiæ sanguini a corde prorumpenti, dilatato pectore, augentur autem eodem compresso: hinc quoties diducuntur pulmones, sanguis a corde in ipsos facile impellitur, difficulter autem dum pulmo concidit, ac proinde aerem efflamus; cum interim hoc tempore sanguis ex arteriis in venas pulmonum traductus, vi compressionis celerius fluat ad cor. Hæc autem in naturali respiratione locum habent.

Qui vero effectus respirationis perturbatæ.

149. Verum in respiratione perturbata phænomena occurrunt his, fere dicam, contraria. Nam, inspiratione aut exspiratione paullo diutius protracta, sanguis circa cor dexterum hæret: pulmo quippe immobilis, sanguine repletus, novum sanguinem recipere non potest, receptumque ad sinistram auriculam determinare. Id in nixu, quacunque de causa edito, manifeste deprehenditur; in congestionibus quæ loca pectoris sensu prædita invadunt, adeoque dolorem movent; in affectibus omnibus, qui pectus occupant aut pulmones. His enim circumstantibus rebus rubor atque intumescentia cum faciei tum colli, nonne sanguinem circa cor stagnantem significant, qui ex superiori cava perlabi nequit in cor propter pulmonum inertiam?

Quæ

Quæ vero moleſtia tunc non ingruit ex ſanguine iis locis retardato!

150. Atque hæc ipſa moleſtia in cauſſa eſſe videtur, cur pectus alternis dilatetur & contrahatur. Nam ſub allatis circumſtantiis ſive animam cohibemus poſt abſolutam exſpirationem naturalem, & tunc incommodum naſcitur a ſanguine circa cor dexterum retardato; quo, laxatis pro arbitrio potentiis ipſam exſpirationem perficientibus, eas, quæ inſpirationem faciunt, in actionem adducimus, ut incommodi ſenſum diſpellamus; ſive id facimus (& hoc frequentius evenit) poſt expletam inſpirationem, & tunc pariter a pulmone nimis repleto (& fortaſſe ab imminuta vi aeris elaſtica propter loci humiditatem atque calorem, quo dilatati pulmones nequeunt ſe ſuſtinere) adeoque a ſanguine hærente circa cor, moleſtia ſuboritur; unde laxatis inſpirationis inſtrumentis, ea pro voluntate ad actionem compellimus, a quibus exſpiratio dependet. Minor quidem eſt moleſtia in naturali reſpiratione, ſed tamen aliqua tam in inſpirationis apice, quam in eo exſpirationis. Eam poteſt unuſquiſque proprio experimento percipere, ſi paullo attentius, in utroque reſpirationis termino, ad interiorem ſenſum, quo tunc percellitur, animum advertat. Ex quibus conſequitur non tam moleſtiam indicatam alterni pectoris motus cauſam eſſe, quam inter voluntarias functiones reſpirationem merito recenſeri.

Quæ cauſa alterni motus pectoris.

151.

Quæ contra hanc sententiam afferri soleant.

151. Conjectura hæc de molestia nata a retardato sanguine in fine cum inspirationis tum exspirationis, tanquam causa alterni motus pectoris, tum & alia de respiratione omnino voluntaria Physiologis quibusdam ob id præcipue non probatur, quod in respiratione naturali atque æquabili nulla molestia sensibili afficiamur, & quod motus omnes voluntarii animæ conscientiam adjunctam habeant. Quoniam vero pectus alternis movetur in somno, in apoplexia, iisque morbis omnibus, in quibus voluntariæ functiones interceptæ sunt; idcirco neque efficta molestia illa causa dicenda est, quæ nos cogat ad pectus alterne dilatandum constringendumque, neque respiratio ipsa penitus voluntate regitur; adeoque partim voluntaria, partim vitalis est appellanda, quæ nempe spontaneo instrumentorum motu absolvitur, secundum distinctionem jam diu in Scholis receptam.

Quæ priori loco responderi possint.

152. At facilis responsio est. Quod enim nulla prorsus molestia respirando nos torqueat minimis iis temporis intervallis, quæ inter inspirationem & exspirationem intercedunt ac vicissim, ille solus profecto affirmabit, qui ea, qua maxime decet, animi attentione, nolit in semetipso experimentum instituere. Præterea si molestia insignis in respiratione, aut pro arbitrio, aut vi morbi alicujus perturbata se se præbet, ad quam avertendam, certe pro voluntate, vel novum aerem inspirando haurimus, vel retentum exspirando dispel-

ſpellimus; ſuadere ratio videtur non diverſam eſſe alterni hujus motus cauſam, quamvis multo mitius agentem, etiam in iis, qui ſecundum naturam reſpirant. Neque vero ſemper animi conſcientia requiri videtur in voluntariorum motuum exercitio, aut certe adeo vivida, ut de hac ipſa conſcientia nos ſenſibiliter commovente nequeat dubitari. Quotus enim quiſque eſt, qui dum manus, pedeſve movet, aut oculos huc illuc convertit, aut linguam per os volutat, aut alias voluntarias functiones exercet, motuum eorum, quos tunc perficit, conſcientiam habeat; nempe omni tempore iis motibus omnibus mente præſens ſit? An igitur ii motus non erunt voluntarii? aut pari ratione voluntatis imperio non regentur ſphincteres nonnulli, quia interdum aut fæcum aut urinæ irritatio vim voluntatis omnem, ac maxime efficacem, inanem reddit?

153. Præterea magnopere dubitari poteſt num in ſomno, apoplexia, aliiſque morbis huic ſimilibus nullum ſit voluntatis imperium. Certe dormientium & apoplecticorum, quæ in contrarium afferuntur, phænomena, voluntatis præſentiam declarare videntur. Ita noctambulones pleriſque voluntariis functionibus exerceri nemo negaverit: videmus inſuper dormientes interdum clamare, loqui, artus flectere, extendere, totum corpus convertere, aliaque perficere, quæ, in vigilia (omnibus in id conſentientibus) ſolius voluntatis effica- *Quæ autem ſecundo loco.*

ci-

citate peraguntur. Apoplectici autem (quorum tamen plurimis in altero corporis latere liberum est voluntariorum motuum exercitium) cum in stertente ac valida respiratione eos etiam musculos moveant, qui, scapulis & costis inserti, certe in valetudine voluntatis arbitrio solummodo parent, satis nos monent ipsius voluntatis imperium non penitus defecisse. Minus duntaxat prompta voluntas esse videtur; quod rarior sit in dormientibus, & magis etiam in apoplecticis, respiratio; quasi nempe molestia paullo acrior requiratur, ut incitata, fere dicerem, voluntate, instrumenta illa in motum agantur, quorum vi inspirationem excipiat exspiratio & vicissim, atque ita præsens molestia averuncetur.

Confirmatur sententia, de respiratione voluntaria, auctoritate Galeni.

154. Nolim vero quispiam arbitretur respirationem solummodo a Recentioribus actionem penitus voluntariam appellari. Nam certe Galenus, omnium fortasse primus (*a*) hoc idem docuit. Mentione enim facta eorum motuum & actionum illarum, quæ in somno a voluntariis organis peraguntur, & quorum persæpe neutiquam recordamur: postquam ægrotantis historiam attulit tredecim dierum intervallo delirantis, qui sub eo delirio motus plures ediderat voluntarios, quorum omnium ex morbo resurgens penitus oblitus fue-

(*a*) De motu muscul. Lib. 2. Cap. 6.

ſuerat, hæc habet. „ Quid igitur mirum ita „ ſe habere & in reſpiratione, ut fiat qui„ dem ipſa ex voluntate: ſed cum alias qui„ dem diligentius adhibeamus mentem, alias „ vero negligentius ſegniuſque; idcirco re„ cordemur quidem actionum, quibus men„ tem adhibuimus, obliviſcamur autem ea„ rum, quæ ſecus ſe habent? „ Quid porro diſcriminis intercedit inter hæc Galeni verba; atque id, quod paullo ſupra propoſuimus, ſtatuentes, in earum functionum, quæ voluntariæ dicuntur, exercitio, non ſemper vividam animæ conſcientiam requiri? Id alii viderint.

155. Nunc illorum expendamus hypotheſes, qui reſpirationem non penitus voluntariam eſſe contendentes, ab aliis cauſis, quam a moleſtia ſuperius indicata, motum pectoris repetendum eſſe tradiderunt. Sunt autem hujuſmodi. 1. Externis intercoſtalibus contractis, adeoque coſtis elevatis, diſtrahuntur interiores, externorum antagoniſtæ: inde moleſtia oritur, ad quam avertendam ſpiritus animales in fibras influunt intercoſtalium internorum, qui, ſe ſe contrahentes, coſtas deprimunt: ſed in hoc præſtando diſtrahuntur exteriores: igitur in his ſimilis conditio naſcitur, qua ad coſtas elevandas pares fiunt. 2. Dilatato pectore comprimitur a pulmonibus truncus venæ azygos: compreſſio remoratur ſanguinem intra muſculos intercoſtales, quia in compreſſum truncum impelli nequit: hinc paralyſis eorum muſculorum, ob quam co-

Quæ aliæ hypotheſes ad alternum pectoris motum explicandum propoſitæ fuerint.

coſtæ concidunt. Tunc muſculi, ſoluta paralyſi, coſtas iterum elevant, unde nova oritur azygos compreſſio, & nova paralyſis. 3. Pulmone ſimiliter dilatato nervi phrenici comprimuntur: inde reſolutio diaphragmatis; ac proinde exſpiratio: ita, eorum nervorum compreſſione ſublata, ſpiritus iterum diaphragma contrahunt. 4. Aer ineſt pulmones inter & pleuram, qui, diductis pulmonibus, in arctum coactus, reniſu ſuo pulmones premit, unde exſpiratio. Peracta exſpiratione, idem aer minus reſiſtit illi qui per tracheam irruit, unde iterum inſpiratio, novaque aeris compreſſio, & ſic porro. 5. In apice inſpirationis urgentur nimis pulmonum veſiculæ ac proinde vaſcula circa veſiculas ludentia, maxime venoſa: non ergo fluit ſanguis ad cor ſiniſtrum, neque proinde a corde in cerebrum truditur pro ſpirituum ſeparatione; his non ſeparatis reſolvuntur intercoſtales & diaphragma; tunc pectus concidit, & propterea ſanguis libere circulum abſolvit, atque hinc conditiones redeunt & cauſæ aptæ natæ ad ciendas vires inſpirationis.

Quid contra has hypotheſes afferri poſſit.

156. Verum re ſtudioſius & accuratius perpenſa, allata explicatio non eſt tanti, ut nos cogat de ſententia noſtra deſiſtere. Alterna enim diſtractio, & inde nata contractio muſculorum intercoſtalium, ponit ab internis coſtas deprimi, non attolli; id quod falſum eſſe (n. 47.) demonſtravimus. Præterea in hac hypotheſi diaphragmatis actio negligitur,

cui

cui multum debetur pectoris dilatatio: ac ubi alterna musculorum distractio antagonistas in motum adduceret, idem motus alternus in ceteris partibus, quarum motibus musculi præsunt flectentes ac distendentes, obtineret; unde perenni motu plurimæ partes agerentur. Quod pertinet ad compressionem venæ azygos, ea si locum haberet, id in exspiratione esset, non autem in inspiratione; quo postremo tempore omnia in pectore sunt minus compressa: ita paralysis sequeretur eo temporis momento, in quo actio requiritur. Deinde sanguis retentus musculos non statim resolvit: non omnes intercostales venæ in azygam confluunt: demum in hac etiam hypothesi diaphragmatis actio posthabetur. Idem fere dicas de alterna compressione nervorum phrenicorum; qua in hypothesi de costis altum silentium, quasi ad pectus dilatandum nihil facerent; & in qua id etiam venit considerandum, tantam videlicet nervorum compressionem, quæ paralysim inferret, sine dolore circa compressionis initia fieri non posse. Nullum vero esse aerem inter pulmones & pleuram, ut cetera missa faciam, pectoris sectio evidenter demonstrat in animalibus de industria aquæ demersis; nulla quippe aeris bulla ad aquæ superficiem erumpit, quam certe erumpere necesse esset. Denique nihil attinet refutare alternam intercostalium & diaphragmatis paralysim propter spirituum defectum ex impedito sanguinis appulsu ad cerebrum;

cum hæc, inter cetera abſurda, illud etiam ponat, ut neque moveri arteriæ poſſent, neque animalium corpora ſemetipſa ſuſtinere: deficeret quippe ſanguis in arteriis ceteris, neque pro aliis muſculis ſpiritus a cerebro ſuppeditarentur. Allatæ rationes, niſi vehementer erro, propoſitas explicationes prorſus infirmant, & labefactant; atque exinde facile apparet, commune hoc eſſe plerumque earum hypotheſium fatum, quæ animalibus proteiformibus ſpiritibus, tanquam ſundamento, innituntur.

Quæ pulmonum utilitates primariæ. 157. Reſpiratio, de qua hactenus, functio eſt, quæ, ut in maxima animalium parte ad vitam ſuſtinendam eſt omnino neceſſaria, ita ſuis non caret utilitatibus; quarum aliæ primariæ dici poſſunt, aliæ vero ſecundariæ. Primariæ ſunt libertas circulationis; denſitatis augmentum in ſanguine & humoribus; corrupti aeris & pravi vaporis expulſio; chyli attenuatio, & cum ſanguine mixtio; denique facilior atque uberior eorum liquidorum ſecretio, quæ in viſcerum abdominalium ſubſtantia elaborantur. Et revera vidimus ex ventriculo cordis anteriori ſanguinem per pulmones ad poſteriorem ferri; libere ſanguinem ipſum in pulmones dilatatos impelli; & facile ab ipſis in cor traduci, quoties ii comprimuntur, nempe in exſpiratione. In hoc autem alterno pectoris motu agitatur ſanguis, promovetur, & rariores particulæ, quemadmodum ſunt chyli globuli ac fortaſſe alii, in mi-

minores compinguntur, unde denſitas: quæ ob id etiam naſcitur, quod aer inſpirando hauſtus, & mox exſpirando efflatus, halitus quoſdam ſecum afferat perſpirabili ſanctoriano plurimum affines; adeoque valetudinis integritati (quandocumque retineantur). maxime detrimentoſos. In compreſſione vero venarum pulmonalium exſpirationis tempore; & in frequentibus anaſtomoſibus cum arterioſis tum venoſis, ſanguis & chylus ab oppoſitis plagis adveniens quaſſatur & miſcetur: ac demum diaphragma & muſculi abdominis, viſcera premendo infimo ventre contenta, non tam facili atque uberiori humorum ſecretioni favent qui in his viſceribus elaborantur, quam chyli motui ex inteſtinis & lacteis in ciſternam, ejuſque adſcenſui ex ciſterna per ductum thoracicum in ſiniſtram ſubclaviam.

158. Utilitates modo expoſitæ primariæ dici poſſunt, potioreſque cenſentur. Vox, loquela, riſus, ſcreatio, olfactus, ſternutatio, ſuctio, oſcitatio, ſorbitio, urinæ, fæcum, & fœtuum ac ſecundinarum expulſio, inter ſecundarias utilitates merito numerantur. Quod autem hæc omnia a reſpiratione maximam partem fiant, ſupervacaneum videtur pluribus demonſtrare: quis enim adeo rudis & harum rerum imperitus eſſe poteſt, ut ignoret, ea ſine reſpiratione (in iis certe animalibus quibus natura pulmones impertivit) obtineri non poſſe? *Quæ utilitates ſecundariæ.*

Quæ aliæ quæstiones de pulmonum utilitatibus moveri soleant.

159. Si quis autem a me quærat num in pulmone sanguinis calor primo nascatur, aut sanguis ipse jam nimis calens refrigeretur: num rubor sanguinis ab aëris intra pulmones irruentis efficacitate sit repetendus: num demum elasticus aer pulmonum vasa subeat inspirationis tempore, atque ita sanguini misceatur: si quis, inquam, hæc a me quærat, ad ea quæ protinus commemoro animum prius diligenter attendat. 1. Observationes ope thermometri institutas æqualem in universo cum arteriarum tum venarum systemate calorem demonstrare; eamque esse ignis naturam, ut, quam potest citissime, ad æquilibrium se componat. Quod si calor in pulmone etiam augeretur, inspiratus aer frigidior ipsum contemperaret; qui enim aer e pulmonibus exspirando egreditur, is calidior est illo qui per ipsos pulmones sibi paullo ante viam fecit. 2. Conjecturas de causis, quæ sanguini ruborem largiuntur, Capite IX. a nobis propositas fuisse, & sanguinem in iis etiam animalibus (puta piscibus) quæ vix aerem hauriunt, æque propemodum rubere. 3. Insignem atmosphæræ pressionem per poros membranarum, quæ de industria humectæ vas superius claudant aere destitutum, non posse sibi viam aperire; ut proinde æquum sit existimare inhalantium vasorum extremitates, quæ intra cellulas patent vesiculasque pulmonum, vapore quodam semper perfusas, aeri minus prementi bronchia subeunti impervias esse: ac præte-

Responsiones.

terea non posse, ut de ceteris humoribus notum est, elasticum aerem sanguini admisceri, quotiescunque is hoc elastico fluido esset saturatus. Si quis vero contenderet non esse omnino saturum, indicandæ illi forent viæ quibus elasticus ille aer vasis coercentibus erumpit, tum & causæ ea phænomena antevertentes, quæ ab elastici fluidi inopia ac proinde sublata æquilibritate necessario consequerentur. Hæc secum ipse animo reputet, qui hujusmodi quæstiones movet; nos enim consulto alia plura mittimus sive a rationibus sive ab experimentis desumpta, quæ ad eas hypotheses refellendas censentur aptissima.

CAPUT XIII.

Vox.

160. ETiamsi a pulmonibus, quos provida Natura plerisque animalibus dono dedit, utilitates consequantur magnopere æstimandæ, attamen inter ceteras ea non est parvi facienda, qua nos, eorum adminiculo, sonum illum edere possumus, qui *vox* proprie dicitur, & nostras cogitationes aliis communicando in hominum societate versari, ejusque societatis bonis omnibus frui. Nam sine voce, sono videlicet aeris e pulmone per rimam peculiarem, quæ *glottis* dicitur, excedentis, lingua, nares, labia, quo tandem cumque modo constituta forent, verborum

Quid sit vox, & loquela.

pronuntiationem, nempe *loquelam*, nullam efficerent.

Quid larynx, & quæ ejus cartilagines componentes. 161. Rima autem illa, e qua aer prorumpens vocem facit, ponitur in larynge (qui est asperæ arteriæ caput) cartilaginibus, musculis, & glandulis fabrefacto. Cartilagines quinque sunt, nempe *cricoïdea*, duæ *arytænoïdeæ*, *thyreoïdea*, & *epiglottis*, de quibus modo dicendum. Cricoïdea anterius extenuata, posterius lata & plurimum adscendens, anularem figuram præ se fert, unde nomen accepit. A superiori margine ac posteriori hujus cartilaginis duæ assurgunt eminentiæ, una utrinque, quibus insident duæ cartilagines arytænoïdeæ, pyramidem triangularem æmulantes, basi (tantillum excavata) deorsum, apice (cum capitulo ad posteriora reclinato) sursum spectante. Duabus hisce cartilaginibus ab anteriori parte objicitur thyeroïdea, nempe cartilago major ex duobus planis, duo ferme parallelogrammata æquantibus, constructa, anterius in eminentem lineam convenientibus; quæ prominentia dicitur *Pomum Adami*. Denique a linguæ radice præcipue cartilago alia producitur retrorsum inclinata, mollior, hederæ folio similis, superius & posterius libera; quæ cum pro opportunitate glottidem mox describendam contegat pontis instar, idcirco *epiglottis* dicitur.

Quomodo hæ cartilagines uniantur inter se. 162. Cartilagines hactenus indicatæ inter se invicem articulantur & junguntur, partim membranarum, partim vero musculorum ope-

pe. Nos potiora tantummodo attingemus; ea videlicet, quæ ad vocis formationem apte intelligendam sufficiant. Nempe cricoïdea inferius primis tracheæ anulis connectitur, carnearum fibrarum, & membranarum validiorum interventu; ad latera cum duobus processibus inferioribus thyreoïdeæ; posterius ac superius cum arytænoïdeis, quarum basis excavata a cricoïdeæ prominentiis (n. 161.) excipitur; sic tamen, ut non solum hæ cartilagines inclinari anterius possint ac posterius, verum etiam supra cricoïdeam paullisper rotari. Hæ duæ cartilagines arytænoïdeæ (præterquam cricoïdeæ) epiglottidi etiam, thyreoïdeæ, nec non inter se mutuo sunt alligatæ; non tam per membranas quam per fibras carneas, quarum pleræque musculos, de quibus postea, constituunt. Eadem prorsus res est de thyreoïdea seu scutiformi, quæ non solum reliquis cartilaginibus nunc memoratis conjuncta est, verum etiam superius ossi hyoïdeo, aliisque partibus superimpositis.

163. Inter has porro conjunctiones ea maxime est attendenda, quæ a membranacea eâque intima tubi parte perficitur; a membrana videlicet, quæ ab cute oris producitur. Eminentiæ nimirum illi cartilaginis thyreoïdeæ, quam *Adami pomum* vulgo appellari diximus respondet interius oblonga fovea, cum qua membrana hæc intima colligatur. Ea satis crassa, & traducta transversim ab anterioribus ad posteriora, ut in arytænoïdibus finem ha-

Quæ conjunctio per ligamenta glottidis, & quid glottis sit.

habeat, in quatuor veluti ligamenta conformatur, duo utrinque; quorum unum in singulis lateribus ſuperius ponitur, alterum inferius: mollius illud & paullo longius, hoc autem robuſtius eſt ac brevius. Inter utrumque ligamentum ejuſdem lateris ſinus eſt fere parabolicus: hos ſinus dicunt *laryngis ventriculos*. Quatuor ligamenta ſic poſita rimam comprehendunt triangulo iſoſceli perſimilem, cujus angulus verticalis jacet in oblonga illa thyreoïdeæ fovea. Ea rima eſt vera *glottis*.

Qui muſculi glottidis rimam diducant. 164. Hæc autem rima, nempe glottis, diducitur vel arctatur; & ligamenta a quibus comprehenditur aut diſtenduntur aut laxantur; ea tamen ratione, ut poſtremæ hæ mutationes modo in ſuperioribus ligamentis contingant, modo autem in inferioribus. Hæc omnia a parvis muſculis pendent, qui a loco unde originem habent, & ab eo in quem terminantur, nec non etiam a ſitu, proprium nomen ſumpſerunt. Diducunt glottidem *cricoarytænoïdei poſtici & laterales*. Illi a facie poſteriori ac fere plana cartilaginis cricoïdeæ utrinque orti, fibris ſuperius convergentibus in latus externum baſis arytænoïdeæ reſpondentis inſeruntur (*a*): hi vero, e ſuperiori

---

(*a*) Niſi omnino fallor, quoties in cadaveribus muſculos cricoarytænoïdeos poſticos ad eorum originem tra-

ri margine & lateribus ejuſdem cricoïdeæ poſterius adſcendentes, eodem fere loco, quo poſtici, finem habent.

165. Glottidis rimam arctant tres muſculi; quorum duo dicuntur *arytænoïdei obliqui*, aliis *ary-arytænoïdei*, & *arytænoïdeus ſolitarius* ſeu *tranſverſus*. Illi ab externo latere baſis unius arytænoïdeæ ad apicem alterius pergunt, & harum capitulo inhæreſcunt; fibris tamen ulterius protenſis uſque ad epiglottidem; hic autem, poſtremo loco memoratus, ex toto margine exteriori unius arytænoïdeæ productus ad totum marginem exteriorem alterius arytænoïdeæ agglutinatur. Muſculorum iſtiuſmodi ſitus & fibrarum ſuarum directio nos monet datos eoſdem eſſe ad arytænoïdeas cartilagines invicem adducendas; quo proinde glottidis rima anguſtior fiat. Ceterum, ſi quid ego *Qui muſculi eam rimam arctent.*

trahebam, toties eos vidi diducere quidem glottidis rimam, quatenus arytænoïdeæ ſecedunt paulliſper ab invicem; at ſimul vidi arytænoïdeas ipſas ea ratione rotari, ut baſis extremum interius ad anteriora compelleretur, extremum autem exterius ad poſteriora; eoque tempore apicem poſterius reclinari, quo ſuperiora glottidis ligamenta diſtendebantur. Contraria prorſus erat rotatio in arytænoïdeis cartilaginibus actione muſculorum eorum, qui dicuntur cricoarytænoïdei laterales: circa quos monebo, me hunc muſculum ex duplici fibrarum faſciculo ſatis diſtincto compoſitum in cadavere viri cujuſdam nuper obſervaviſſe; ita ut duo eſſent utrinque muſculi iſtiuſmodi, quorum alter, nempe longior, alteri ſuperius incumbens, paullo ſupra externum latus baſis arytænoïdearum inſertus erat.

ego video, repetitis periculis didici eam rimam horum musculorum actione arctari quidem, verum ligamenta nullatenus intendi.

Qui demum ligamenta tendant diversimode.

166. Tandem ligamenta alternis distendere & laxare videtur musculus, omnium validissimus quos hactenus memoravimus, & *thyreo-arytænoïdeus;* vocatus. Hic ex duplici utrinque fasciculo componitur: crassiore uno, tenuiore altero: ille dicitur simpliciter *thyreo-arytænoïdeus* hic vero, recte ab immortali Albino, *thyreo-arytænoïdeus alter minor.* Crassioris origo est a tota media parte inferiori ac intima thyreoïdeæ cartilaginis, ad latus oblongæ fossæ alias memoratæ, & ascendens finem habet in totam mediam partem (excepto capitulo) superiorem ac simul anteriorem arytænoïdarum: thyreo-arytænoïdeus alter minor ex eadem, sed superiori, thyreoïdeæ parte ortus, descendit in basim ipsam arytænoïdeæ respondentis. Horum igitur musculorum fibræ utrinque se se decussant, ut proinde litteram X satis accurate referant. Ex horum musculorum origine, fine, ac directione, palam est, contracto thyreo-arytænoïdeo crassiori, partem arytænoïdarum superiorem antrorsum ferri, inferiorem retrorsum; ita remitti glottidis ligamenta superiora, inferiora vero intendi: contracto autem thyreo-arytænoïdeo minori basim arytænoïdarum antrorsum trahi, apicem retrorsum impelli; adeoque laxari ligamenta inferiora, superiora vero distrahi, ac propterea in tensionem adduci.

167.

167. Inſtrumentum, quod breviter ſummatimque deſcripſimus, eſt vocis organum, & aſperæ arteriæ caput. Viam igitur aeri præbet pulmones ſubeunti, & ex ipſis pulmonibus egredienti. Perpetuus hic aeris ingreſſus atque egreſſus, quandoque etiam ſubitus & valide partes atterens ad quas allidit, lubricantis humoris neceſſitatem fecit, ne interior tunica exquiſitiſſimo ſenſu prædita cum dolore areſceret. Ideo in ventriculis laryngis plures conſidunt muciferi fontes: cartilaginibus arytænoïdeis glandula poſterius aſſidet gnomonem referens, ex conjunctis folliculis mucoſis coaleſcens; & ubique in laryngis & aſperæ arteriæ interiora extremitates hiant arteriarum, tenuiſſimum humorem fundentes, qui, muco ab iis fontibus manante commixtus, & nimium ſenſum moderatur, & ariditatem avertit, & flexilitatem in ligamentis requiſitam ſervat; neque tamen ea mollit & laxat nimis, ubi præter naturam non redundet. Num glandula quædam inſignis *thyroïdea* dicta, creſcentis lunæ ferme ſimilis cornubus ſurſum converſis, & thyreoïdeam cartilaginem ad latera complectentibus, humorem & ipſa intra laryngem immittat atque aſperam arteriam, hactenus dubium & controverſum eſt, cum ejus ductus excretorius nondum innotuerit.

Qui fontes humorum has partes humectantium.

168. His breviter expoſitis, quæ vocis organum conſtituunt, rectus ordo poſtulat, ut ea quæ ad vocem habendam maxime requirun-

Quæ ad vocem habendam re-

quirantur. runtur, & quomodo fiat ipſa vox, indicemus. Quod ad primum ſpectat certum eſt, integris organis paullo ante commemoratis, & aerem e pulmonibus erumpentem, & tremorem partium earum, in quas aer impetit, eſſe ſummopere neceſſarium. Sine aere e pulmonibus efflato vocem non haberi omnibus notum eſt: ſi enim ſonus aliquis inſpirando editur, ut in ſingultu evenit, atque in iis qui inſpirationis tempore loquuntur, & *ventriloqui* nonnullis appellantur; hic ſonus vox proprie dicta non eſt, aut (quemadmodum in *ventriloquis*) rauca eſt, demiſſa, *monotona*, fatigans, tuſſim ac raucedinem movens, præcipue in deſuetis. Tremorem autem partium quæ ab aere percelluntur, experimenta confirmant: nam certe (ſi glottidis ligamenta excipias, in quibus, uſque dum vivimus, periculum ſumere datum non eſt) & laryngis cartilagines, & oſſa tum capitis, tum pectoris, tum demum totius corporis, in voce paullo intenſiori ſenſibiliter contremiſcere, repetitis experimentis Ammannus, aliique Viri præſtantiſſimi docuerunt. At vero laryngem & ſimul cum eâ ligamenta glottidis agitari & concuti, id maxime evincit, quod nullum videlicet corpus ſonum edat, quin in tremorem agatur, atque oſcillet.

Quid vox acuta, & quid gravis. 169. Ut vero quomodo fiat vox clare percipi poſſit, illud priori loco animadvertere oportet; ſonum ſcilicet, ac propterea vocem quæ ſonus eſt, in acutum & gravem communiter divi-

dividi. Acutus ille eſt, in quo aer percuſſus, dato tempore, pluries oſcillat, & cujus propterea vibrationes ſunt celeriores: gravis autem ille, in quo, eodem tempore, pulſatus aer tremit rarius, ac propterea vibrationes ſunt lentiores: major igitur vel minor oſcillationum numerus, & major ſimul vel minor oſcillationum earundem celeritas, tonorum ſoni, ac proinde vocis, diverſitates exhibet. Hinc manifeſtum eſt, ut vox modo acuta habeatur, modo gravis, eam requiri in vocis organo diſpoſitionem, qua aer de glottide exiliens aut celerius, aut lentius tremat, atque ſubſultet: quæ porro diſpoſitio cum a laryngis adſcenſu & deſcenſu dependet, tum a peculiari ipſius glottidis conſtitutione.

170. De hac autem glottidis conſtitutione diſputatum eſt: nam quod pertinet ad laryngis motum, nemo eſt qui ignoret in acuta voce laryngem ſurſum duci atque antrorſum, deorſum vero ac retrorſum in voce gravi. Duæ autem hac in re ſententiæ celebriores a Phyſiologis afferri ſolent: altera eorum eſt, qui glottidem ita diſponi volunt, ut organum ipſum vocis cum inſtrumentis, quibus chordæ ſuperextenſæ ſunt & *fides* appellantur, plurimum conveniat: altera vero eorum, qui eam glottidis diſpoſitionem eſſe contenderunt ut tonorum ſeries a mutata duntaxat glottidis diametro proficiſcatur. A primis ordiemur.

Quæ ſententiæ celebriores ad tonorum diverſitates explicandas afferri ſoleant.

171. In fidibus, inquiunt illi, notum eſt ab iis chordis acutiores ſonos reddi, quæ vibrant ce-

Quæ ſoni lex a chordis

inæqualiter longis. celerius, eas autem sonare gravius, quarum vibrationes sunt lentiores: atque illud quoque certum est, chordas æqualis crassitiei, manente tensione, eo celerius vibrare quo breviores sunt; aut, sub eadem longitudine, magis distentæ. Ita, quod spectat ad brevitatem, dimidia chorda, ejusdem crassitiei ac tensionis in ratione ad alteram, duplo celerius vibrat, & edit octavam acutam: tertia pars oscillationes gignit triplo celeriores, & dat quintam supra octavam: quarta oscillat quadruplo celerius, & reddit octavam duplam: quinta vibrat quintuplo celerius, & tertiam majorem producit supra duplam octavam: sexta vibrationes habet sextuplo celeriores, & quintam supra duplam octavam exhibet.

Quæ vero a chordis tensis diversimode. 172. Simili ratione, quod ad distensionem attinet, in chordis æqualis pariter crassitiei & longitudinis, celeritates vibrationum sequuntur rationem radicum quadratarum tensionum, seu ponderum. Nempe data chorda, relate ad alteram, si ita tendatur ut tensio prioris chordæ sit ad tensionem hujus, ut 1. 4., edit octavam acutam: ut 1. 9., quintam supra octavam: ut 1. 16., duplam octavam: ut 1. 25., tertiam majorem supra duplam octavam: ut 1. 36., quintam supra duplam octavam reddit.

Quomodo hæc vocis organo accommodari queant. 173. His constitutis, quæ omnium consensu probantur, cum glottidis rima ligamentis comprehendatur, quæ potentiis (n. 166.) indicatis plus minus tendi possunt; ita aer pul-

pulmonibus erumpens in ratione illius tensionis diversimode vibratur; ac propterea sonum edit, qui peculiari illi tensionis gradui respondet: nempe eo acutiorem, quo major est distensio. Animadvertere tamen præstat tensioni perinde ac laxitati certos quosdam limites non facile stabiliendos præfinitos esse, ultra quos nulla vox est. Ita vocis instrumentum cum fidibus maxime convenit.

174. Tanto autem major convenientia istiusmodi esse videtur, quod experimenta, sive in glottide naturali, sive in artefacta, consulto instituta, accurate respondeant. Nam sufflato aere in cadaverum humanorum, & quadrupedum quorundam tracheas, non solum editæ sunt voces & hominum & eorum animalium vocibus similes; verum ligamentis pro arbitrio diversa ratione tensis aut firmatis, videlicet ferme contractis ad legis illius normam, quam (n. 171.) de chordis attulilimus, octava, tertia, quinta (supra octavam) sonavit, sive glottidis rima ampla esset sive adstricta: ut nimirum a sola ligamentorum diversa tensione aliæ atque aliæ haberentur voces. Illud tamen discrimen in eorum ligamentorum officio observatum fuit, ut inferiora, quæ & robustiora sunt ac paullo breviora, acutas voces omnes redderent possibiles in data tensionis ratione: graves autem omnes possibiles superiora exhiberent ligamenta, quæ & minus robusta secundum naturam sunt, & inferioribus parumper longiora.

An experimenta id confirment.

ra.

ra. Artificiosa isthæc ligamentorum distensio, quæ tonorum diversitates gignit, in viventi homine, actione obtinetur musculi thyreoarytænoïdei (n. 166.) crassioris, quoties larynx attollitur; vel tenuioris, dum ipse larynx descendit: atque hic porro laryngis ultra naturalem situm adscensus vel descensus, & hæc musculi thyreoarytænoïdei actio imperio regitur voluntatis.

Quomodo a mutata glottidis diametro diversi toni proficiscantur.

175. Qui vero tonorum diversitates a mutata duntaxat glottidis apertura proficisci contendunt, sequenti ratione rem totam expediunt. Ad gravem sonum plus aeris requiri ajunt, quam ad acutum; hinc necesse esse in illo glottidem diduci, in hoc autem constringi. Constringitur vero glottis, quia ejus ligamenta tenduntur, quæ ex tendineo funiculo, seu materia peculiaris naturæ (non tamen carnea, quæ distensionibus multiplicibus non sufficeret) fabrefacta esse arbitrantur, atque ita diversis tensionibus obeundis idonea. Hæc autem tensio obtineri nequit, nisi ligamenta ipsa invicem adducantur, unde glottidis constrictio. Hinc etiamsi ligamentorum distensio causa diversitatis tonorum primaria videatur, attamen constrictio, quæ ex hac distensione consequitur, ea proprie est cui tonorum diversitatem referre oportet; unde sonus magis vel minus pro ratione angustiæ glottidis acutus fit. Ideo autem a constrictione majori altior producitur sonus, quia aer angustis foraminibus exiens celerius movetur.

176.

176. Neque argumenta desunt, cum ab animalibus tum ab instrumentis nonnullis desumpta, quibus hæc sententia confirmari videtur. Argumenta autem sunto. 1. Mulieribus, adolescentibus, aliisque qui acute canunt, minor est larynx, & glottis angustior; major larynx & glottis amplior viris, & grave canentibus; animalibus demum, gravissima voce præditis, maximus larynx & glottis amplissima. 2. In instrumento illo musico, quod vulgo *Oboè* dicitur, quo magis lignea rima a Fidicinis labiis comprimitur, eo sonat acutius. 3. Acutissimus est sibilus sive labiis excitatus sive instrumentis peculiaribus, quo foramen minus est. 4. In tibiis omnibus, clausis foraminibus aut vicissim apertis, ac propterea rimâ sonora latiori facta aut angustiori, graviores sunt soni, aut acutiores. 5. Avibus canoris glottides cartilagineæ, sed arctissimæ sunt; & idcirco acute canunt. Sunt hæc præcipua, quæ ad hanc sententiam tuendam afferri solent: cetera his fere similia persequi nolo.

Argumenta quibus id confirmatur.

177. Antequam vero ad examen horum argumentorum sermonem convertamus, comparationem inter fides ac tibias instituere oportet: ac proinde e vestigio monemus instrumenta hæc maximam partem, quo ad effectum, inter se convenire, etiam si primâ fronte dissimilia videantur. Chorda enim quæcunque respondet columnæ aereæ, quæ in tibiis continetur; & pondera, quæ chordas di-

Num aliquod sit discrimen inter fides ac tibias.

ſtendunt, in iiſdem tibiis cum pondere atmoſphæræ congruunt. Ut igitur breviores chordæ vel exiliores celerius vibrant, longiores vel craſſiores lentius, ita & in tibiis brevioribus vel exilioribus aer vibrat celerius, lentius autem in longioribus vel craſſioribus; ac propterea ſoni emergunt vel acuti vel graves. Ad hæc, quemadmodum in chorda partes aliquotæ ita vibrant (n. 171.) ut oſcillationes longitudini partium ipſarum peculiari proportione reſpondeant, ita in chorda aerea, ut ita dicam, aliquotæ partes ipſius chordæ, eadem prorſus lege, ſuis vibrationibus cum vibrationibus reliquarum chordarum adamuſſim conveniunt. Hoc tantum diſcrimen intercedit, quod ſicuti in chordis proprie dictis partes aliquotæ vibrare nequeunt niſi integra chorda eodem tempore oſcillet; contra, in chorda aerea aliquotæ partes vibrare poſſunt, quin chorda integra in oſcillationes adducatur.

Num ad gravem tonum in tibiis plus aeris requiratur, quam ad acutum; & altius ſonet aer quo per arctiores rimas erumpit.

178. Quæ de hac inſtrumentorum ſimilitudine modo diximus ſatis perſpicue oſtendere videntur, neque ad gravem ſonum plus aeris requiri quam ad acutum; neque in majori glottidis conſtrictione altiorem ſonum produci, quod aer anguſtis locis erumpens celerius moveatur: quæ ſane duo præcipua ſunt fundamenta ſententiæ illorum, qui (n. 175.) a varia glottidis diametro tonorum ſeriem proficiſci arbitrantur. Vis enim, qua vibrationes quocunque in caſu intenduntur, adeoque

que ſive percuſſione validiori ſive majorem aeris copiam inflando, eas quidem vibrationes (intra certos tamen limites) ampliores facit, non autem celeriores; ex quo ſoni intenſio conſequitur, non mutatio. Ultra eos limites, ſonus in tibiis anguſti foraminis eſt acutior, propterea quod chorda aerea non quaquaverſus, ſed per partes aliquotas (n. 177.) in celeriores vibrationes impellitur.

Quæ argumentis (n. 176.) allatis responderi queant.

179. Etſi vero hæc opinionem (n. 175.) propoſitam plurimum infirmare videantur, nulliuſque fere roboris ſint argumenta omnia (n. 176.) ad eam confirmandam allata; cum experimenta ſolam ligamentorum tenſionem diverſam tonorum diverſitatem exhibere evincant, nihilominus ea ipſa argumenta paullisper ad trutinam revocare operæ pretium putamus. I. Igitur in larynge majori, & glottide reſpondente, ligamenta ſunt longiora, breviora in minori larynge: inde vox gravis in primo caſu, in altero autem (n. 171.) acuta. II. Eadem brevitatis ac longitudinis ratio illa eſt, quæ in tubis pneumaticis tonorum varietates efficit. In hoc conveniunt omnes, ut vix ac ne vix quidem intelligi poſſit, quomodo *clauſis tibiarum foraminibus*, aut *viciſſim apertis*, *rima latior fiat vel anguſtior*, quemadmodum a Cl. Viris aſſeritur; cum reipſa tubus elongetur duntaxat, aut contrahatur. III. Foraminis anguſtia, niſi omnino fallor, vocem in tibiis non mutat; atque experimento id conſtat: omnibus quip-

pe notum esse arbitror, manente eadem tubi longitudine, eademque aeris impulsione (*a*) tonum non mutari, sive foramen latius fiat, sive angustius. IV. Labia ad sibilum edendum accommodata, aut multum prominent & leniter intenta sunt, quo in casu sibilus est gravis; aut parum prominent, & tenduntur valide, tuncque sibilus est altior (*b*). Ita in instrumentis quæ sibilum producunt, non angustia foraminis causa est toni acuti, sed brevitas tubi: ubi vero in tubis longioribus, manente eodem foramine, sibilus fit acutior, tunc vis major, qua aer impellitur, partes tantum aliquotas columnæ aereæ ad vibratio-nes

---

(*a*) *Eâdem*, diximus, *aeris impulsione*: nam ascendit tonus cum per idem foramen aer violentius adigitur: & norunt Fidicines, nihil mutata tubi constitutione, octavam edere acutam, & quintam supra octavim, aerem duntaxat validius impellendo. Quoties igitur in *Oboè* ligneâ rima compressa acuti soni emergunt, non ab aucta rimæ angustia, sed a validiori aeris impulsu id repetere æquum est. Ut vero aer validius propellatur labia comprimi debent ad invicem, tuncque vehemens impulsio non integram chordam aeream, sed partem ejus aliquam in oscillationes adducit, eo celeriores, quo, cæteris paribus, brevior est pars chordæ quæ in vibrationes cietur.

(*b*) Manente eadem labiorum rima sibilus habetur acutus aut gravis: ad hoc enim sufficit aerem aut violentius impellere, aut languidius: quo satis patet tubum, seu spatium quod crassitie labiorum comprehenditur, vel contrahi vel elongari; id quod redit ad chordarum legem notissimam (n. 171.)

nes cogit. V. Denique in avibus canoris ad bronchiorum divisiones tremulæ laminæ membranaceæ sunt intersperfæ, in quas diversimode tensas illidens aer, vibrationes suscipit tensionis diversitati respondentes.

180. His igitur attentis, & præcipue quidem experimentis, quibus constat diversam ligamentorum tensionem, diducta etiam glottide, ad acutos sonos gignendos sufficere, ea sententia videtur firmior, quæ vocis organum cum fidibus comparat. In qua tamen sententia quæri potest, quæ sit necessitas elevandi laryngem in voce acuta, deducendi autem inferius in gravi. Nam musculus thyreoarytænoïdeus voluntatis imperio parens, ligamenta modo superiora intendere posset, modo inferiora, immobili larynge. Ego autem ut ingenue dicam quod sentio, ita conjectari solitus sum: nempe spatium, quod est inter linguæ radicem & glottidem, arctari cum elevatur larynx, & simul partes circumpositas tendi; diduci autem, & connexas partes laxari cum larynx descendit. Hanc spatii illius contractionem & diductionem ipsa consideratio ascendentis aut descendentis laryngis suadet evidentissime; tensionem autem partium circumjacentium confirmat experimentum; manus quippe exterius sub mento admota insignem percipit partium ibi positarum tensionem in voce acuta, relaxationem autem in gravi. Verum si hæc fiunt in partibus, quæ tactu explorari possunt, quid vetat quominus

Conclusio, & conjecturæ de necessitate adscensus ac descensus laryngis.

in interioribus eadem fieri existimemus? Ubi hæc conjectura non penitus sit rejicienda (*a*) satis, ut arbitror, constaret ratio adscensus ac descensus laryngis; quæ proinde ea esset præcipue, ut scilicet tendi facilius ac remitti glottidis ligamenta ac circumjectæ partes pro arbitrio possent; & spatium inter linguæ radicem & glottidem modo contrahi, modo autem diduci; quo vel acuta vox vel gravis pro opportunitate enascatur.

181.

(*a*) Conjecturæ, quam hîc loci propono, quamque promptissime rejiciam, ubi quis aut meliora exhibeat, aut ejus infirmitatem retegat, occasionem præbuit sequens observatio, multoties in me ipso aliisque canentibus instituta. Nempe, quo magis attollitur larynx, unde vox acutior, magis etiam distenduntur musculi sterno-thyreoïdei ac sternohyoïdei, ut in funiculum satis sensibilem sub cute assurgant, ad latus utrumque thyreoïdeæ atque asperæ arteriæ. Hoc autem tempore thyreoïdeæ latera introrsum feruntur sensibiliter, nempe adducuntur ad se invicem, actione etiam hyothyreoïdei tunc certissime agentis: intenditur itaque cartilago hæc, quod ejus latera (tanquam inter præla comprimerentur) exterius planiora fiant. Ita arbitror multum adjuvari tensionem ligamentorum ac partium circumjacentium; atque in hoc laryngis statu inferiora ligamenta præcipue distendi, propterea quod mechanico artificio hîc loci proposito æquum videatur conjectari, cricoïdeam cartilaginem sursum ductam vi musculi cricothyreoïdei, & compressam, circularem sectionem in ellipticam tantillum mutare. Hinc basis arytænoïdarum (cui inferiora ligamenta annexa sunt) ipsi cricoïdeæ insidens retrorsum compellitur, unde eorum ligamentorum distensio adjuvatur.

181. Quoniam vero vox modo intenſa eſt àc fortis, modo autem obtuſa ac debilis; quæri poteſt unde hujus diverſitatis ratio proficiſcatur. Ad robur nempe magna requiritur aeris copia, & violenter ex intenta glottide erumpens; quod ſine oſſium & muſculorum pectoris flexibilitate, ac pulmone facile explicabili nequit obtineri. Robur etiam addit amplitudo aſperæ arteriæ, ejuſque vis major elaſtica, ut allidente aere percuſſa valide oſcillet ac reſonet. Tandem ad augendum ſonum plurimum facit lævitas ſimul & concavitas earum partium, quæ ſupra glottidem ſunt, ut reſonare facile poſſint. Si vero contraria prorſus ratione partes iſtiuſmodi omnes fuerint conſtitutæ, languida & remiſſa vox obtinetur. Ceterum vocis intenſio & remiſſio, quoties certis quibuſdam intervallis & appoſite ſe ſe mutuo excipiunt, in cantu præcipue plurimi æſtimantur, cujus gratiâ mirum ſane quantum commovemur! Gratia autem cantus non tam in vocis ipſius nitido ac diſtincto ſono poſita eſſe videtur, cum ſcilicet vox edita requiſitum tonum nullis aliis intermixtum, accuratiſſime exprimit, quam in eo tonorum vel creſcentium vel decreſcentium, ut ita dicam, vinculo; quo nempe ab uno tono ad alterum ordine quodam rationum, quas numeri vibrationum inter ſe habent, & certa quadam æquabilitate (non ſubſultim, aut inſpirando, vociſque, vel intenſione vel remiſſione, ubi hæc non conveniunt) tranſitus fiat.

Unde vocis robur & debilitas.

Unde gratia.

Atque hæc quidem gratia eo magis placet, & aures majori ſuavitate permulcet, quo magis variâ linguæ, faucium, narium, palati, labiorum conſtitutione, aer glottide egrediens ita contemperatur, ut, muſicis numeris cum poematis natura adamuſſim convenientibus, eos animi affectus vox de nobis extorqueat, ad quos excitandos (modo aures rite fuerint conſtitutæ) ipſa carmina fuerunt elucubrata.

Qui ſint vocis effectus in eo qui vocem edit. 182. Cum autem in vocis contentione non tam vocis ipſius inſtrumentum, quam totum corpus concutiatur (n. 168.) parteſque nonnullæ (n. 174.) plurimum intendantur; cum aer interdum celerrime de glottide erumpat, & pro arbitrio magnâ copia hauriatur, retineatur, lenteque emittatur; cum hæc, inquam, atque alia in canentibus æque ac in vociferantibus fiant; jam patet eos eſſe vocis effectus, ut partes, quas aer pervadit, exſiccentur; ut quæ nimis intentæ fuerunt laxentur tandem & concidant; ut ſanguis modo in pulmone diutius ſubſiſtat, modo autem celerrime de pulmone ipſo in poſterius cordis antrum traducatur. Hinc in cantu & vociferatione paullo nimis producta & fortiori corpus incaleſcit, ſudat, areſcunt fauces, inflammantur aliquando, vox primo fit rauca, & tandem abrumpitur. Idcirco facile etiam intelligimus quibus in morbis cantus, vociferatio, aut lectio contenta & plus minus diuturna, ma-

maxime conveniat; in quibus vero imperandum ſit, ut ab his ægrotantes abſtineant.

CAPUT XIV.

Cerebrum & Nervi.

183. NUnc ad *Cerebrum* gradum facimus, nobiliſſimum illud viſcus theca oſſea, quæ *cranium* dicitur, concluſum, ut ab exterioribus injuriis, quantum quidem fieri poteſt, immune ſit. Hoc autem ex tribus veluti partibus coaleſcens conſiderari poteſt; nempe *cerebro* proprie dicto, *cerebello*, & *medulla oblongata*, cui *ſpinalis funiculus* adjunctus eſt. Præter oſſa cranii comprehenditur cerebrum a tribus tunicis: exteriore una ſatis robuſta & craſſa, cranio firmiter adhærente, quæ *dura meninx* vocatur & duplici conſtat lamina: media altera, quæ, a ſumma tenuitate, *arachnoïdea* appellatur: tertia paullo craſſior media, & multiplici vaſorum ſerie ornata, quam *piam meningem* Anatomici dicunt. Duæ priores tunicæ cerebrum tanquam peculiari capſa incluſum accurate coercent: tertia non hoc ſolum præſtat, verum inter ſinuoſitates ipſius cerebri, quæ gyros referunt inteſtiniformes, aliquantum deſcendit; non tamen ad fundum uſque ipſarum ſinuoſitatum, quemadmodum perperam tradi ſolet: in aliis autem locis uſque ad interiora cerebri perducitur.

Quid cerebrum ſit generatim; & quæ ejus integumenta.

184.

Quæ generalis cerebri divisio. 184. Cerebrum proprie dictum partes duæ majores constituunt, quæ a figura dicuntur *hemisphæria*, in quorum singulis lobus consideratur anterior & posterior. Simili ratione cerebellum in duos veluti minores lobos dispertitum spectatur, dexterum pariter & sinistrum. Non sunt vero in cerebro duo hemisphæria penitus ab invicem separata; conjunguntur quippe (inferius) striæ cujusdam ope satis crassæ & albidæ, ad horizontem positæ, ac protensæ ab anterioribus ad posteriora; quæ stria *callosum corpus* appellatur. Eodem fere modo lobi cerebelli productionis cujusdam operâ, quæ propter figuram peculiarem *vermis* dicitur, inter se colligantur. *Qui duræ meningis processus.* Septum est inter utrumque hemisphærium, ab interiori, eâque duplicata, duræ meningis lamina productum: vocant *processum falcatum*, seu *falcem*. Alterum septum est ab eadem tunica procedens inter cerebrum & cerebellum; quod septum *processus transversos* dicunt, aut *tentorium*. Tertium denique septum, parum eminens, duobus cerebelli lobis paullisper interjicitur; & *falx cerebelli* fortasse dici posset.

Qui sinus præcipui duræ meningis. 185. Lamina illa interior ac duplicata duræ meningis, quæ processus modo dictos constituit, cavitates peculiares comprehendit, robustis transversis funiculis, quasi chordis, firmatas; quas porro caveas *sinus* vocant. Princeps ab initio ossis frontis usque ad occiput atque ultra decurrit, & *sinus* dicitur *longi-*

gitudinalis, qui ad finem continuus eſt plerumque cum altero ſinu inſculpto in proceſſu tranſverſo dextero; cui ab oppoſito latere alter ſinus adjungitur ad ſiniſtrum pertinens proceſſum tranſverſum. Hos ſinus *laterales* appellant, nec non etiam *tranſverſos*. In eundem locum, in quo ſinus longitudinalis in lateralem dexterum quaſi dicam mutatur, aperitur ſinus alter proceſſus cerebelli, qui *occipitalis* vocatur, tum & alter, qui ab interioribus cerebri partibus in eundem locum concurrit venoſæ prorſus indolis, & dicitur *ſinus quartus*. Locus hic, in quem modo indicati ſinus conveniunt, ille fortaſſis eſt, cui *torcular Herophili* nomen fecere. Ceterum ſinus laterales, qui ſanguinem e cerebro redeuntem venarum more revehunt, ſenſim inflexi & inferius producti, ad foſſam perveniunt venæ jugularis internæ. Reliqui ſinus ad aciem falcis, ad proceſſum cerebelli, ad apophyſes petroſas, & circa ſellam equinam poſiti, qui ſint, & quomodo in laterales ſinus aut in jugularem venam ſanguinem effundant, facilius eſt demonſtrare, quam verbis deſcribere.

186. Sanguis qui in hos ſinus venit ille eſt, qui per arterias duas *carotides*, *interiores* dictas, & totidem *vertebrales* in ipſum cerebrum a corde impellitur. Arteriæ iſtiuſmodi, per diverſa foramina, cranii cavitatem ſubeuntes, dum in ramos diſtributæ anterius feruntur, poſterius, ad latera, duobus ramis paullo majoribus ſimul concurrunt. Nempe *Quæ arteriæ cerebri.*

ra-

ramus quidam princeps anterior carotidis cum suo sodali conjungitur, dexter videlicet cum sinistro; dum interior ramus alter princeps posterior cum altero convenit ex vertebralibus producto. Præcipua communicatio hæc (nam aliæ plures minoris momenti insunt) ea est, quæ, attento ejus incessu, dicitur *circulus VVillisii*. Vertebralium autem trunci, in cranium a posterioribus ad anteriora ascendentes, invicem coeunt angulo valde acuto, & unicam arteriam constituunt, quam a loco dicunt *basilarem*; dum interim ab unionis puncto arteriolæ descendunt per spinalem medullam; ac propterea arteriæ istiusmodi, non secus quam venæ sociæ, *spinalium* nomine insignitæ fuerunt. Hæ porro spinales arteriæ cum cervicalibus, dorsalibus, lumbaribus, & sacris communicant; unde plura fortasse morbosa phænomena a sublata circuli æquabilitate, & libera communione consequuntur, quæ perperam communicantibus nervis ab aliquibus tribui solent. Anastomosium earum, quas indicavimus, adminiculo, liber servatur sanguinis circuitus in omnes cerebri partes, quamvis altera ex arteriis cerebrum adeuntibus ita præter naturam esset constituta, ut sanguinis iter a corde ad cerebrum per eum truncum interceptum foret.

Quæ cerebri substantia. 187. Per arterias modo memoratas sanguis in cerebrum irrumpit, quod duplici veluti substantia coagmentatur: exteriore una, quæ *corticalis* vel *cinerea*, interiore altera, alba, ma-

majorem cerebri partem conficiente, quæ *medullaris* dicitur, & nonnullis etiam *callosa*, quod corticali sit magis dura. Quæ vero utriusque substantiæ sit fabrica hactenus fortasse ignotum. Præstantissimus Albinus (a) summa qua pollebat in vasis replendis industria, maximam corticalis partem ex vasis fabrefactam esse docuit: attamen, addit ille, *quod impleri non potuit persuadere habitu suo nequit non esse diversum quid a vasculis, quæ inhærent*. Quod ad medullam pertinet, hanc esse ipsius corticalis productionem, adeoque canaliculorum congeriem, ad hæc usque tempora creditum est, & adhuc fortasse creditur, etiamsi laudatus Vir medullam cortici duntaxat adhærere demonstraverit, ope lanuginis cujusdam, & vasorum ex una in alteram substantiam penetrantium. Neque ex eo quod arteriolæ a cortice in medullam traducuntur conficiendum est, medullam ex canaliculis reipsa componi. *Penetrant in eam* (sunt Albini verba) *ut vasa penetrant in ossa. Et non magis quam ex ossea natura hæc, constant illæ ex medullari. Et neque habitus ejus, neque id, quod oculis cernere potui, quicquam obtulit, quo adduci ad suspicandum possim e canaliculis eam constare: nihil quod ejusmodi quid indicet: nihil quod deducat in hanc sententiam, videlicet, e sanguine in*

(a) Adnot. Acad. lib. I. Cap. XII.

in cortice encephali, & spinæ medullæ, secretum humorem quemdam per medullæ nervorumque canaliculos in corpus omne duci.

Quæ cerebri cavitates. 188. Jam intra cerebri substantiam, quæcunque ea sit, sinuositates occurrunt: videlicet, fibræ medullares, aliquibus cerebri locis, a superioribus partibus in inferiores, a circumferentia ad centrum, continuæ non sunt, sed interruptæ, verumtamen contiguæ. Hæc interruptio hiatus veluti quosdam relinquit, quibus nomen fecere *ventriculi:* duos *anteriores* dicunt; reliquos, *tertium* & *quartum*. Priores dirimit alba stria medullaris, quæ sub corpore calloso, & *septo lucido* hinc propendente, quatuor veluti fulcris sustinetur; duobus anterioribus, & totidem posterioribus. Hanc striam dicunt *fornicem*; fulcra autem *crura fornicis* appellantur. Nullam vero esse inter ventriculum dexterum & sinistrum communicationem demonstravit superioribus annis Cl. Mekelius, qui aerem vidit in alterum ventriculum de industria inditum, ad alterum nequaquam transire. *Tertius* ventriculus, qui paullo posterius est, rimam potius refert: ex hoc ventriculo ad *quartum* eo magis ad posteriora positum, adeoque ad cerebellum potius spectans, via est seu canalis, qui vocatur aquæductus, vel transitus ad quartum ventriculum; quem canalem posterius fere claudit velum medullare in hoc ventriculo conspicuum, ab Anatomicis dictum *valvula magna* cerebri.

189. In ventriculis anterioribus vaſorum plexus occurrunt, in funiculum veluti contorti ope membranæ quæ piæ meningis propago eſt: dicuntur *plexus choroïdei*: & quatuor aſſurgunt eminentiæ in his ventriculis, quarum duæ anteriores ſunt & majores, duæ aliæ poſteriores, minores, & rotundiores. Priores ſunt *corpora ſtriata*; quia diſſectæ eminentiæ illæ, partim corticali, partim medullari ſubſtantia, utrâque in ſtrias ſibi accumbentes ordinata, coaleſcunt. Poſteriores dicuntur nervorum opticorum *thalami*, qui exterius albidi ſunt, intus vero cinerei. Inter hos thalamos tertius ventriculus (n. 188.) inſculptus eſt, cui adjungitur cylindrus corticalis, nuper a Cl. Adolpho Murray pervius demonſtratus; hinc anterius deſcendens, & in duos diviſus, in corpuſculum infigitur, quod in ſella equina locatur. Cylindrum illum vocant *infundibulum*, hoc vero corpuſculum *glandulam pituitariam*, ad quam vaporem ferri ventriculorum laudatus Vir monuit, etſi quo poſtea is vapor ex ea glandula migret ignorare ſe fateatur. Poſt hunc ventriculum tertium, & ſuperius, ſunt eminentiæ, in genere ſubrotundæ *nates* ac *teſtes* dictæ, quibus inſidet *glandula pinealis* multiplici vaſorum ſerie, quaſi ad membranæ modum expanſa, ſuperius obtecta, quæ vaſa cum choroïdeis plexibus continua ſunt. Tandem neque in quarto ventriculo plexus aliquis vaſorum deſideratur, & ſulcus præterea quidam habetur *Quæ in cerebri ventriculis ſpectanda occurrant.*

quem

quem *calamum ſcriptorium* Anatomici vocare conſueverunt.

Quo pergat cerebri & cerebelli medulla. 190. Omnis porro cerebri medulla in duos craſſos funiculos, utrinque unum, inferius poſitos colligitur. Hi ſunt *crura cerebri*. Medulla autem cerebelli in minores funiculos compingitur, utrinque tres, & vocantur *pedunculi cerebelli*. Horum duo *valvulam magnam* (n. 188.) conſtituunt, & ad eminentias minores, ideſt *teſtes*, pergunt: duo alii in medullam ſpinalem deſcendunt: demum alii duo cum cruribus cerebri in prominentiam conveniunt anularis figuræ, quam vocant *pontem Varolii*, & in medullam aliam producuntur quæ dicitur *oblongata;* quæque ex quatuor veluti oblongis corporibus, duobus *pyramidalibus* & totidem *olivaribus* inſimul junctis, conflata, cum ſpinali funiculo, intus leniter cinereo exterius medullari, continua eſt.

Quot ſint nervorum paria, & quid nervi ipſi. 191. Ex cerebri autem & cerebelli medulla, ac præcipue ex oblongata, novem educuntur nervorum paria, ſatis nota; triginta vero paria ex medulla ſpinali. Sunt vero nervi funiculi quidam ex medullari ſubſtantia compoſiti, quibus intra cranium ipſum, atque intra thecam vertebrarum, pia membrana circumdatur, quæ fortaſſis ad intimam etiam eorum ſubſtantiam componendam una cum medulla concurrit. Ea nervos in fibrillas veluti revincit adeo inter ſe diſtinctas, ut facile poſſis quot in origine fibrillas numeraveris totidem in fine reperire. Quod ſi

a me

a me petas unde exeant nervi cerebri, ajo illos per foramina peculiaria exire cranii basi insculpta, quorum foraminum oræ dura meninx obducta est, quæ paucissimis nervis involucrum præbet; hisque foraminibus elapsos nervos ad partes diversas ferri. Nervi vero spinales ex ipsa spinali medulla duplici radice prodeuntes (anteriori & posteriori) in corpusculum durum, olivare, plerumque rubellum compinguntur, quod *ganglion* appellatur, cujus & fabricam & usum perinde ignoramus. Radix posterior in vicinos musculos constanter insumitur, anterior jungitur cum nervo *intercostali* satis molli, a ramulis sexti & quinti paris producto, & cujus propagines vix dici potest ad quot partes distribuantur.

Utrum hactenus proposita structuram cerebri & nervorum ostendant, atque usum.

192. Quamvis vero hactenus proposita ad cerebri & nervorum anatomen intelligendam quantum quidem pro Physiologicis institutionibus sufficere potest satis esse posse videantur, non ideo tamen quæ sit intima harum partium structura nos assecutos fuisse existimandum est. Subtilis quippe ac tenuis partium istiusmodi textura vel acutissimam oculi aciem eludit, omnesque Anatomicorum labores hactenus irritos fecit. Id unum absque controversia stabilitum est apud omnes, cerebrum videlicet sensationum omnium sedem esse, seu in eo commune quoddam sensorium residere; nervos autem instrumenta cum sen-

Quid certum duntaxat videatur.

ſus, tum motus, præſertim voluntariis (*a*) quatenus compreſſione, ſectione, deſtructione cerebri ac nervorum, & ſenſus perit & motus omnis, qui voluntatis efficacia regitur. Cum-

---

(*a*) An vero nervi ubique ſunt? Non deſunt qui id doceant ſi putant, omnes & ſingulas animalium partes ſenſu aliquo præditas eſſe; quod ſenſus proprietas ſit, quæ animalia a plantis diſcriminat. Non ego id mihi aſſumo ut hanc præſtantiſs. Vir. opinionem ad examen revocem; illud ſolummodo contendo, non inde Hallerianam ſententiam de partium quarundam inſenſitivitate funditus everti, quemadmodum arbitrantur. Si eas partes ſenſu carere dixit Illuſtr. Hallerus, quæ *uſtæ, ſciſſæ, punctæ, ad deſtructionem uſque cæſæ, nullum doloris ſignum, convulſionem nullam, nullam in totius corporis ſitu mutationem excitant*, cum partes in animali corpore inſint, quæ ſimili ratione vexatæ his ſignis deſtituuntur, eas inſenſiles dicere neceſſe eſt. Ubi igitur alia inſenſibilitatis definitio non tradatur (quo in caſu lis fortaſſe eſſet de nomine) ſi partes omnes ſentire quis contendat, ſenſum prorſus hypotheticum admittere cogetur, qui ab anima non percipitur; nempe ſenſum, ut ita dicam, inſenſibilem. Utrum vero experimenta, quæ partes humani corporis diſcriminant in ſentientes & non ſentientes, ab hypotheſi everti poſſint, quæ ſtatuit ſenſum quaquaverſus dominari, tanquam proprietatem, ob quam animalia a plantis diſtinguantur, fatebor, ſi placet, me neſcire. Id unum non ignoro, non diſſimilem fuiſſe Galeni opinionem, cum dixit hepar, lienem, renes, pulmones, aliaſque partes (neque tamen omnes) *tantum nervorum recipere quantum a plantis diſtingui poſſent*: quaſi nempe (ut mittam cetera) ſenſus tot aliarum partium in animalibus, in plantis autem ubique nullus, ad propoſitam diſtinctionem non ſufficeret.

Cumque præterea cerebri medullâ laceſſita convulſiones in univerſo corpore naſcantur; irritatis autem nervis convellantur partes quæ infra irritatum locum poſitæ ſunt, non vero ſuperiores, (niſi vehemens fuerit irritatio, quæ commune ſenſorium maxime divexans id præſtet, ut ex cerebro ad partes vis ipſa irritationis diffundatur) maxima confecit Phyſiologorum & Anatomicorum pars, a ſanguine in cerebrum traducto humorem tenuiſſimum in cortice ſeparari, quem dicunt *ſpiritus animales*; & ex cortice per medullæ atque inde nervorum minimos canales deferri: quorum ſpirituum motu celeri aut lento, ordinato aut inordinato, copia aut penuria, tenuitate, vi elaſtica, æetherea, electrica, aut alterius indolis ſecundum diverſas Auctorum, ut ita loquar, fictiones, ratio reddi poſſet cum ſenſationum, tum motuum omnium, non tam in ſtatu naturali, quam in eo qui præter naturam eſt. *Quid conjectatum ſit.*

193. Sed ne eos indicta cauſa damnaſſe videamur, placet ſtatim argumenta illa proferre, queis ſuam opinionem fluidi cujuſdam tenuiſſimi per nervos decurrentis ſtabilire conantur. Ajunt itaque primo loco. Subſtantiam nempe medullarem eſſe congeriem canaliculorum, qui cum corticis arteriis ſunt continui: fluidum igitur aliquod ex cortice in medullam, & ex hac in nervos perlabi. Verum Albinianis obſervationibus jam antea (n. 187.) adductis ſatis, ut puto, demonſtratum *Quid primo loco a ſpirituum propugnatoribus aſſerri ſoleat.* *Et quid reſponderi poſſit.*

 eſt,

eſt, medullarem ſubſtantiam neque cavam probabiliter eſſe, neque cum corticali continuam. Nemo certe nervorum aut medullæ minimos canales hactenus vidit; & quæ pro his conſtituendis afferri ſolent, num firma ſint, paullo infra examinabimus.

Quid 2. loco afferatur. 194. Addunt ſecundo loco, tantam eſſe ſanguinis copiam, quæ a carotidibus ac vertebralibus in cerebrum infertur, ut niſi aliquid ſecernatur, pro nutritione nimius profecto ſit; præſertim cum hepar, viſcus adeo magnum, a ſanguine per minimam hepaticam arteriam illato idoneum nutrimentum accipiat. *Et quid reſponderi poſſit.* Quaſi nempe, inquio ego, ſanguis omnis, qui in carotides & vertebrales truditur (quamvis eſſet tertia pars totius ſanguinis, qui a poſteriori ventriculo erumpit) cerebro tantummodo proſpiceret; nihil vero per ſubclavias artubus ſuperioribus; nihil muſculis colli hujuſque vertebris; nihil exterioribus capitis partibus; nihil laryngi, pharyngi, meningi duræ, tympano, aliiſque auris partibus; nervis quarti, quinti (a) & ſexti

(a) Plurimis obſervationibus innixus monere pro certo poſſum, inter nerveas fibrillas componentes tertium quinti paris ramum, duas treſve arteriolas venulaſque conſtanti, ut videtur, naturæ ordine decurrere, quæ propriis ejuſdem rami tunicis comprehenduntur. Vaſcula hæc, & arteriolæ quidem, talem habent habitum, ut prima fronte facile ſit ea pro nerveis filamentis aſſumere.

ti paris, glandulæ pituitariæ, oculis, offi cuneiformi, cribroso, aliisque. Huc adde, quod perspecta etiam venarum jugularium ac vertebralium capacitate, velocitate & copia qua sanguis per illas e cerebro dato tempore in cor revertitur, (quæ porro cognita non sunt) dubitari jure potest, num sanguis, solum cerebrum alluens, præter nutritionem visceris certe magni; præter conservationem caloris in viscere, quod, non male, frigidum dixere Veteres; præter separationem vaporis, qui in ventriculis, & inter membranas cerebrum involventibus occurrit; num sanguis, inquam, in cerebri vasis adeo redundet, ut aliquid aliud, & quidem magnâ copia, ab ipso separari necesse sit.

195. Alterum argumentum, quod ad spirituum necessitatem eorumque præsentiam statuendam affertur, ex ipsorum nervorum incremento desumitur pro incrementi corporis ratione. Quomodo enim, inquiunt illi, hominis corpus ex puncto invisibili ad tantam molem perduceretur, ejusque membra tantum elongarentur, nisi partes humore quodam distendente perfluerentur? Quoniam vero nervi in eadem ratione producuntur, idcirco fluidum quoddam per ipsos moveri constituendum est. At vero nonne argumentum istiusmodi illius est naturæ, ut, cum nimis probare videatur, nihil omnino probet? Hoc enim, nisi in magno sim errore, idem est ac si dicas, minimam omnium fibram esse cavam, quoniam & ipsa

Quid 3. loco.

Et quid responderi queat.

 ipsa

ipsa crescit; uno verbo nihil omnino in animali corpore inesse quod ad vasorum modum non sit fabrefactum, cum partes omnes plus minus (interveniente apta materia naturales partium ipsarum intercapedines replente, quæ poros ingreditur a distensione natos) ab eo primordii statu crassescant, & protendantur: idem est ac si contendas per nervos, perque eorum tunicas, nulla prorsus vasa ferri, quæ distenta partes producant quibus inhærent: quæ duo, ut alia silentio prætereani, quis non videt esse maxime aliena a ratione?

Quid 4. *loco.* 196. Sed nondum silent, & ad phænomena vigiliarum, & somni confugiunt. Neque enim, dicere consueverunt, intelligi alio modo posset, idest sine spiritibus nervos transfluentibus, quare vigiliæ somnus succedat, & vicissim: nimirum, nisi in vigilia spiritus deperderentur, corpus non langueret, adeoque cum nulla indigeret restauratione somnus foret supervacaneus. Idem de debilitate ex nimia venere, studiis immodicis, morbis malignis, ut dicunt, sentiendum est: spirituum videlicet magnam fieri jacturam in his circumstantiis, aut certe inertiam, ut nonnulli contendunt, in malignis febribus, propter miasma nervis spiritibusque inimicum. Quid nos ad hæc? *Et quid responderi queat.* Nemo profecto in dubium revocabit, quin tenuissimæ partes in allatis corporis constitutionibus dispergantur, quæ reparari debent ut corpus consistat: verum aut ego plurimum hallucinor; aut hæc amissio &

re-

reparatio non illud oſtendit quod in quæſtione eſt poſitum. In vigilia enim functionum exercitium, paullo violentius quam in ſomno, partes deterit ſolidas, plurimas vero relaxat, & majus eſt fluidarum diſpendium. In harum partium æquilibritate, ac peculiari cohæſione non facile determinanda, valetudinem ac robur ſitum eſſe fatentur omnes: igitur & attritus & laxitas vires franget, quæ, ceſſante exercitio, redibunt; & magis in ſomno, in quo functiones animales maximam partem ſopitæ ſunt. Ita corporis concuſſio in venere requiſitam, cohæſionem laxat: idem præſtant ſtudia immodica, ad quæ organorum eorum exercitium exquiritur, quæ animalibus functionibus ſunt comparata. Qui vero aſſerunt, miaſma nervis ac ſpiritibus infenſum in malignis febribus prædominari, eo vitio ratiocinandi laborant, quod *petitionem principii* dixere Logici; adeoque ponunt tanquam demonſtratum, non tam ſpiritus per nervos fluere, ſed præterea a ſola ipſorum copia & libero motu robur partium pendere.

197. Neque analogiæ argumentum ullius eſt ponderis ad confirmandam ſpirituum animalium hypotheſim. Id non magnificentius quam verius dico. Audiamus illos diſputantes. Quemadmodum (inquiunt) facile eſt iis, qui ſecus putant, a ſpirituum patronis poſtulare, ut in nerveis funiculis cavitatem oſtendant, aut humorem per ipſos fluentem, quæ duo nequeunt certe demonſtrari; ita nos *Quid loco.*

exempla germinis animalium proferre possumus, quod partibus certe constat & vasis humore repletis, quæ tamen omnia oculis cernere datum non est. Præterea fructuum exempla, in quorum pedunculis minimis vascula non occurrunt nutrititium humorem inferentia: tum insectorum celeriter se moventium, quorum vasa super omnem fidem exilissima nullo artificio detegi possunt: tum demum auræ magneticæ, vel electricæ; quæ duo, licet sub sensus non cadant, mira tamen edere phænomena quotidie videmus. Ita sane: sua sunt germini vasa, minimis insectis sua, non secus ac humores; & hæc quidem omnia, non tam propter eorum tenuitatem, quam quia pellucida sunt, minime conspicienda. Sed hæc, temporis progressu, tum etiam artificio peculiari conspicua fiunt; nam pellucidæ partes, visus aciem fugientes, affusione alcohol ita densantur atque opacantur, ut in sensus incurrant. Ad vasa quod attinet in fructuum pedunculis immo & in plantarum foliis, nemo sanæ mentis de iis dubitaverit, postquam Illus. Vir. Duhamelii ac Bonneti industriâ factum est, ut partium istiusmodi extremitatibus colorato alicui liquori immersis, coloratæ lineæ sensim sensimque in foliorum superficie apparerent. Num vero aliquid ex magnete erumpat, fateor me ignorare; electricus tamen ignis sensibus objicitur, in loco præsertim obscuro, sub forma aut stellæ, aut flocci splendentis, aut atmosphæ-

Et quid responderi possit.

ræ

ræ lucidæ electricis corporibus circumfusæ; ac præterea dum effluit, ventuli erumpentis ac striduli sensum movet. Quod autem hæc omnia, quæ de vasis germinis, insectorum, plantarum, & de electrico igne attulimus, in nervis locum minime habere possint, ac propterea nulla sit allatæ analogiæ vis, sua sponte consequitur.

198. Postremo tandem loco, spirituum propugnatores, experimenta quædam, a Viris præstantissimis in nervis capta, in medium proferunt; quibus constat nervos filo interceptos supra vinculum intumescere. Hæc autem intumescentia non ab alia causa, si illos audimus, repeti potest, quam ab humore supra ligaturam retardato, adeoque a tenuissimo illo fluido, quod animalium spirituum nomine appellitatur. Recte id quidem, nisi certum esset per nervorum truncos vasa cum arteriosa tum venosa decurrere, & singulis nervorum funiculis, ut dicunt, cellulosam tunicam circumjectam esse atque intertextam. Hæc Anatomicis nota sunt, immo iis, qui hujusmodi pericula instituerunt, cellulosam apparere nervorum substantiam (*a*) minime vero tubulosam scriptis mandarunt. Est igitur multo verisimilius, ab humoribus sive per ea vasa

Quid 6.° loco.

Et quid responderi queat.

sa

(*a*) Com. Acad. Bon. pag. 282. 295. 296. Tom. III.

ſa ſive per celluloſam ſe moventibus eam intumeſcentiam derivari, quam ab excogitatis ſpiritibus a cerebro per nervos in partes permanantibus.

Concluſio. 199. In tanta itaque, ut mihi quidem videtur, rerum difficultate, ſatius eſt nihil omnino de his rebus determinare, ac noſtram tarditatem palam fateri; neque enim qua ratione, quibuſque mediis voluntas in nervos agat, humana mente nos aſſequi poſſe cenſendum eſt. Et revera quis ſibi in animum inducat, ſe aliquid afferre poſſe, quod quandam ſaltem veri ſpeciem habeat, cum nihil roboris habere videantur notiſſima experimenta de ſenſu aut motu ſublato nervis reſectis vel compreſſis; licet à maxima Medicorum parte plurimum æſtimentur? Perit quippe ſenſus & motus, etſi paullo ſerius, venis aut arteriis vinculo interceptis; quamvis, ut loquar cum magno Albino (*a*) *in influxu ſanguinis arterioſi, aut venoſi effluxu non ſit cauſa efficiens motus*. Non igitur pari ratione ſenſus motuſque voluntarii abolitio, quæ nervos ſequitur compreſſos aut reſecatos, per nervos ipſos cauſam motus efficientem, nempe ſpiritus, fluere demonſtrat. Cur enim ſi ſenſus motuſque ceſſat arteriis etiam venisve ligatis, ſanguis per arterias venaſque muſculorum traje-

(*a*) Loc. cit.

jectus causa efficiens motus muscularis æquo jure constituendus non esset? Et quod pertinet ad eadem experimenta in nervis instituta, ita mentem suam (*a*) Vir Clarissimus aperuit. *Nimirum experimenta indicant, integritatem nervi requiri, ut aptus sit musculus qui secundum naturam se moveat: ostendunt, nervo stimulato, fibras carneas in convulsiones agi. An vero ostendunt nervorum potestate moveri? Excusatam velim incredulitatem meam: non amo falli.* Quamvis autem non is ego sim, qui velim, rationibus hactenus adductis, animales spiritus de Medicorum theoriis dispelli, aut iis irridere qui pro ipsis decertant, id tamen unum ab iis sciscitari audeo, ut nempe propriæ sententiæ parumper obliviscantur, & animo sibi fingant nemini unquam in mentem venisse, fluidum aliquod per nervos transvehi sensus motusque ministrum. Si voluntaria hæc eos capiat oblivio, moneant quæso num hoc unum duntaxat ab iis experimentis inferre satius esset: nimirum *vincula, sectiones, vitia quacunque alia nervorum aut cerebri, integritatem tollere partium istiusmodi, adeoque eam tantum conditionem, inter ceteras, sine qua sensus & motus nequeunt exerceri.*

200. Si vero hactenus allata hypothesis ejusmodi est quæ infirmis maxime fundamentis in- *An nervi elasticis chordis*

(*a*) Adnot. lib. III. Cap. XVI.

comparari queant. innixa videtur, non melior profecto est illorum conditio, qui nervos percussos ad chordarum modum contremiscere, atque hinc ad cerebrum, tanquam ad sensationum omnium sedem, receptarum impressionum nuncium transferri contendunt. Si enim quod in nervis sentit medulla est, ut quidem consentiunt omnes, ipsius medullæ teneritudo, vis elasticæ absentia, nulla certe nervi compuncti aut discissi contractio, ganglia plurimis in locis occurrentia, inflexiones, adhæsiones, & similia, quæ aut subsultare nequeunt, aut ad motum quemcunque interrumpendum aptissima judicantur, hanc quoque sententiam penitus labefactant.

Num sedes animi determinari possit. 201. Cum autem certum sit ab objectorum, ut dicunt, quæ nos circumstant impressionibus animum commoveri, ubi nervorum & cerebri constitutio secundum naturam se habeat, secus autem ubi vitium aliquod partibus istiusmodi insideat; propterea quæri solet, quæ inter tot partes sive prominentes sive alia ratione dispositas, quæ in cerebro spectantur, animi sedes constituenda sit. At quoniam morbosorum, ut loquuntur, cadaverum dissectiones, experimenta in animalibus capta, morbi quidam peculiares, summam in hoc loco determinando difficultatem injiciunt; hinc non magis calloso corpori, quam corporibus striatis, aut glandulæ pineali, aut cerebello, aut partibus aliis, quemadmodum ab Auctoribus præstitum est, pri-

vi-

vilegium istiusmodi adscribi potest. Ceterum si medulla ubique sentit (*a*) non valde improbabile videtur, in nervorum initio, ac propterea ubi medulla incipit & cum corticali cohæret, animæ sedem statuere.

202. Sed illud etiam in quæstionem cadit, quis usus sit ventriculorum cerebri, & quis insuper prominentiarum, quæ, dissecto cerebro, se se videndas præbent. De his ne conjecturæ quidem videtur esse locus. Ad ventriculos quod spectat, forte 1. necessitas, ut medullares fibræ distincte ex uno in alterum cerebri hemisphærium traduci possent, quemadmodum hemipleticorum phænomena traduci ostendunt, in quibus læso altero cerebri hemisphærio resolvitur corporis latus oppositum: 2. ut multis minoribus vasis in plexus coalescentibus cerebrum calore foveretur, quoniam vasa majora teneram medullam destruerent: 3. demum ut mollissimæ partes se sustinerent, quæ fortasse, paullo longiores, nullo negotio collabentes pessundari possent: triplex, inquam, ne-

Quis usus eminentiarum & ventriculorum cerebri.

(*a*) Hic medullæ totius sensus satis etiam declarat quam infirma sit hypothesis eorum, qui cum spirituum influentium ope motum perfici contendunt, ope autem refluentium sensum excitari, nervos alios motui præesse putant, alios vero sensui, ne fluxus refluxum prohibeat, aut vicissim. Nam si medulla, ac proinde nervus omnis sentit ex ea productus, corruit profecto conficta hæc nervorum distinctio.

necessitas hæc conjecturam movet, circa ventriculorum usum, non improbabilem.

Utrum nervi cerebri animalibus functionibus prospiciant; cerebelli autem vitalibus.

203. Antequam finem facio, monere præstat veram non esse illorum sententiam, qui nervos bifariam dividunt, aliosque a cerebri medulla proficiscentes motibus animalibus inservire tradunt, alios vero a medulla cerebelli productos vitalibus motibus famulari. Docet enim Anatome nervos a cerebello profectos per instrumenta voluntatis imperio obtemperantia, aut sensui destinata, dispergi; quemadmodum patet in quarto & quinto nervorum pare; & simul etiam ostendit, truncos, quorum rami ad cor pergunt, ramos etiam alios voluntariis organis impertire; id quod constans est in nervis octavi paris seu vagi, cujus rami ad laryngem feruntur. Nunc ad musculos transeamus.

CAPUT XV.

Musculi.

Quid generatim sint musculi.

204. MAssæ quædam rubræ, hîc illic in corpore occurrentes, majores minoresve, diversæ figuræ & crassitiei, ex rubris filis compositæ, quæque ab omnibus nomine *carnium* donantur, hæ, inquam, massæ eæ sunt, quæ *musculi* appellari consueverunt. Illis hoc nomen indidere Veteres, quod similitudinem aliquam cum fœdo illo animali, quod *mus* dicitur, eos habere arbitrati

fue-

fuerunt; quamvis maxima certe musculorum pars nihil habeat, quo, figura spectata, cum animalibus illis conveniat.

205 Fecit similitudo hæc, citius excogitata quam vera, ut, in musculis, caput, venter, & cauda ab Anatomicis considerentur. Venter est pars musculi media, rubra, & crassior: caput & cauda sunt partes extremæ, albicantes, splendentes, tenuiores; quarum illa, nempe caput, brevior est; cauda autem est longior. Rursus caput tanquam immobile spectari solet, aut certe minus mobile quam cauda; etsi in certis quibusdam motibus cauda capite ipso sit firmior: nempe in musculorum actione semper cauda ad caput pertrahitur, quoties caput immobili ossi adhæret; interdum autem, ubi ossa in quæ musculi inseruntur mobilia sunt, caput ad caudam ducitur. Atque hinc ratio petenda est diversæ mobilitatis, quæ his musculorum extremis adscribitur, & quorum configuratio ea est, ut in universum referant funiculos qui proprie appellantur *tendines*. Quod si extremitates istæ nonnullis locis, quemadmodum fit, in albicantes ac pariter splendentes membranas explicentur, tunc *aponevroses* dicuntur.

Quæ generalis musculorum divisio.

206. In musculis omnibus occurrunt lacerti, veluti totidem minores musculi; qui lacerti, resolutione, ut ita dicam, decrescentes, abeunt tandem in tenuissima fila, seu fibras adeo exiles ac minimas, ut divisiones ulteriores oculis percipere non possis vel acutis-

Quæ musculorum compositio præcipua.

tissima lente instructis. Fibras istiusmodi vocant Anatomici *motrices*. Unusquisque porro musculus communi cellulosa tunica circumdatur adipem aut viscidiusculum humorem plus minus variis locis continente, ex qua productiones in lacertos & fibras descendunt, quas seorsim obvolvit; dum interim & lacerti & fibræ ope filorum ad eam cellulosam spectantium inter se revinciuntur, ut firmitas consistat: perperam etenim cellulosa hæc fila, quæ fibras veluti transversim secare videntur, pro fibris peculiaribus se se contrahentibus nonnulli habuerunt.

Quot musculorum species. 207. Jam fibrarum earum, quæ musculos componunt, non una tantum est directio; aliæ quippe per longitudinem incedunt, transversim aliæ, aliæ oblique; redeunt aliæ in se ipsas & circulum referunt; aliæ demum radiorum more decurrunt, & sic porro. Fecit varius hic fibrarum ordo, ut musculi ex his fibris coagmentati vel recti dicerentur, vel obliqui, vel transversi, vel circulares, vel radiati, pennati &c. Verum a loco etiam, tum a figura, ac demum ab actione, musculi varia nomina acceperunt, de quibus Anatomici sunt consulendi. Rursus dividi solent musculi in simplices & compositos; cavos & solidos; voluntarios & involuntarios. Simplices ii sunt, qui unum tantum fibrarum ordinem servant; compositi vero, in quibus plures occurrunt fibrarum ordines: solidi, qui nullam cavitatem conspicuam in proprio ventre

tre gerunt; cavi autem, qui ad fluidum aliquod excipiendum ſunt comparati, quales in exemplo ſunt cor ejuſque auriculæ, tubus alimentorum, veſica urinaria. Atque hi dicuntur etiam involuntarii, quia voluntatis imperio nequaquam obtemperant: cum contra voluntarii vocentur illi, qui voluntatis nutu in motum aguntur, aut ex motu ad quietem redeunt.

208. Quærunt autem Phyſiologi an eadem fibra in ventre muſculorum laxior, ſenſim ſenſimque cum ſuis ſimilibus validius cohærens eam afferat extenuationem, qua muſculi in funiculos plerumque teretes & compactos, nempe in tendines, vertuntur. Rem ita eſſe prima ſpecie confirmant fœtuum muſculi, in quibus caro, proprie dicta, majorem habet rationem ad tendines quam in adultis, tum & carnium diaphragmatis continuitas, ut videtur, cum filis in tendinem coaleſcentibus. Et tamen ſunt nonnulla, quæ nos valde dubitare faciunt. I. Maceratio, quæ tendinum laminas exteriores in celluloſam mutat, deinde etiam interiores, repetita, poſt priores deglubtas, maceratione. II. Contractio carnium a ſtimulis, quorum efficacitate tendines non commoventur. III. Concretio tendinum reſectorum interventu glutinis cæruleſcentis in veram celluloſam telam ſenſim compacti. IV. Degeneratio tendinum in calloſas & oſſeas concretiones; a qua degeneratione carneæ fibræ immunes ſuperſunt. Ex his autem effici- *Utrum ex carneis fibris producantur tendinea.*

M tur,

tur, ut probabilior esse videatur illorum sententia, qui asserunt tendines cum fibris carneis intermedio glutine cohærere; aut eos cellulosas esse vaginas, quæ ex ventre musculorum productæ, & invicem stipatæ, in tendines facessunt. Fortassis autem in fœtu major vasculorum copia, & color partium subobscurus, maxime tendinum qui splendido argenteoque colore sunt destituti, in caussa fuit, quamobrem nonnulli in errorem adducerentur, & pro carneis fibris illud assumerent, quod, rubris vasculis refertum, non tamen est carneum; aut quod argenteo illo splendore caret, qui tendinum adultorum est proprius.

Quid aliud, præter fibras, musculum componat.

209. Ad musculos ex fibris modo indicatis constructos arteriæ feruntur, venæ, nervi, ac demum ex iis ut plurimum educuntur lymphatica. Arteriæ in minimos ramos distributæ, & reticulari quodam opere cum ipsis etiam venis serpentes & conjunctæ, ruborem carneis fibris impertiunt; musculus quippe sæpius elotus pallidus fit. Nutriunt quoque arteriolæ, & oleum aut gluten intra cavernas (n. 206.) cellulosæ profundunt, quo fibræ illiniuntur, dum venæ oleum redundans, & sanguinem a nutritione superstitem, ad truncos sensim lumine crescentes revehunt; quemadmodum lymphatica vasa vaporem intra cellulas effusum sorbent. Quod vero ad nervos pertinet, ii, admodum molles & in minimas

vel-

veluti fibrillas dispertiti, per musculorum carnes quaquaversus disseminantur.

210. Non defuerunt qui crediderint, ab his arteriolis sanguinem ad muscularem fibram replendam suppeditari, existimantes illam ad vasorum morem cavam esse: at cum demonstratum sit minimæ fibræ tenuitatem hujusmodi esse, ut rubris globulis valde crassioribus viam omnino præbere nequeat; hinc nerveo spiritu illam turgescere alii commenti sunt. Verum cum magna sit musculorum vis, videtur robur actionis eorumdem a solida quidem fibra obtineri posse, non autem a cava. Deinde musculares fibræ in insectis plurimis occurrunt, quæ animalcula, monente accuratissimo observatore Lyonneto, vasis (fortasse proprie dictis) destituuntur. Ad hæc, fluidum fibras replens, tantum in musculi contractione fibram inflare deberet, quanto ipsa brevior fit; & tamen musculus contractus volumine videtur decrescere, ac major est contractio quam intumescentia. Demum duritiam illam in contractis musculis fortasse nequaquam perciperemus, si, majori fluidi copiâ, excogitata fibrarum cavitas allueretur. *Num fibra sit cava.*

211. A memoratis fibris functio illa animalis corporis exercetur, quæ *motus* dicitur *muscularis*. Nempe dum agunt musculi se se contrahunt, & appensas partes movent, eâque ratione extremitates ad invicem adducunt. Hinc musculi actio contractio est, cujus phænomena, præter motum partium mobilium *Quæ actio musculorum, ejusque actionis phænomena.*

quibus nectuntur, sunt etiam duritia & intumescentia in ventre musculi; brevitas non parum major quam intumescentia ipsa; tremores & rugæ in ipsis fibris contractis subnascentes. Additum est musculos in contractione expallescere, quod creditum sit, compressis vasis a fibris tumentibus, sanguinis arteriosi ingressum prohiberi, egressum venosi adjuvari. Probabile autem est a pallore cordis in frigidis animalibus se se contrahentis Viros, ceteroquin clarissimos, hallucinatos fuisse: ex eo quippe phænomeno non inferre debebant, id quoque in musculis calidorum animantium contingere. In illis enim qui observatur pallor, a sanguine proficiscitur, non jam a carnibus earum partium, sed ab iis caveis expulso: in his vero repetitæ sæpius observationes musculos in contractione nequaquam pallidos fieri luculenter demonstrant.

Quid vasa & nervi ad musculorum motum faciant. 212. Alibi (n. 192.) indicavimus quid musculis accidat voluntariis, ligatis aut compressis eorum vel arteriis, vel venis, vel nervis, vel occasione læsionum cerebri; & quid inde nonnulli confecerint. Ad voluntarium motum præcipue arterias ac nervos necessarios esse nemo est qui negare possit: neutrum autem horum instrumentorum causa efficiens motus muscularis dicendum est; qua videlicet posita motus obtineatur, ea vero sublata tollatur. At quoniam separatis musculis a commercio cum nervorum tum cordis, & admotis stimulis carnes contrahuntur, quamvis ea

con-

contractio non ſit voluntaria; propterea valde probabile videtur, nervos nempe & arterias ita ad motum voluntarium concurrere, ut ſcilicet ſine harum partium integritate ipſe voluntarius motus nequeat exerceri: quamobrem, vitia cerebri, nervorum, arteriarumve ſive per morbos naſcentia ſive per artem excitata conditionem quidem ad motum muſculorum requiſitam, non vero cauſam efficientem adimunt motus muſcularis.

213. Ad cauſam propterea cognoſcendam, quæ facit ut muſculi contrahantur, tres vires in ipſis diſtinguere neceſſe eſt. Altera earum eſt *vis elaſtica*; altera a nervis ſuppeditatur, & *nervoſa* dici poteſt; demum tertia ipſis eſt inſita, quæ etiam vocatur *irritabilitas*. Prior ex eo ſe ſe prodit, quod fibra quæcunque diſtenta, mox ſibi relicta, in priſtinam ſedem reſtituitur; & quod tranſverſim ſecta reſilit ad extrema, quibus infixa eſt. Muſcularis fibra hanc vim cum ceteris ſolidis partibus omnibus, ſi cerebri & nervorum medullam excipias, communem habet; & diutius quam reliquæ vires in corpore ſupereſt; viget enim uſque ad corruptionis initia. Secunda ex eo fit manifeſta, quod nutu voluntatis (ubi tamen muſculi voluntarii ſecundum naturam conſtituti ſint) muſculi ipſi contrahuntur violenter, dum interim ceſſat voluntaria contractio iſthæc, cerebro aut nervis ſive compreſſis, ſive alia ratione deſtructis. Ejus limites, ſi diuturnitatem ſpectemus, ſunt *Quot vires in muſculis conſiderari debeant.* *Quid elaſticam oſtendat.* *Quid nervoſam.*

in vitæ ratione, nempe tandiu manet hæc vis, quandiu vivimus: ob id a nonnullis *vitalis* etiam appellatur. Demum tertia, alibi (n. 69.) a nobis definita, illud habet præcipuum, quo a reliquis discriminetur, ut nempe musculum etiam a corpore separatum adducat in contractionem, voluntarii musculorum motus penitus similem, quoties stimulo vel noto vel ignoto musculus ille percellitur. Ea, quo ad diuturnitatem pertinet, medium locum tenet inter duas vires modo indicatas: videlicet, neque tantum viget quantum vis elastica, &, ad differentiam vis nervosæ, etiam post animalium mortem, temporis intervallo non facile determinando, suis phænomenis se se præbet. Ceterum non in musculis omnibus æque vivida est, neque in animalibus omnibus & singulis: perit scilicet primo motus in musculis voluntatis imperio famulantibus; mox in intestinis; ultimo omnium in corde, ejusque auriculis: atque in animalibus frigidis multo diutius quam in calidis perseverat.

Quid insitam.

Quibus legibus vis insita regatur.

214. Vis hæc postremo loco indicata certis quibusdam legibus regitur, quas protinus commemoramus, etsi fortasse aliis etiam gubernari possit, quæ nondum per experimenta innotuerunt. Nempe ea est in ratione ætatis reciproca in animalibus ejusdem speciei. In illis, quæ specie discriminantur, sequitur rationem caloris inversam. Ubi animalium species atque ætas non sit eadem, est in ratione

ne composita ex inversa cum ætatis tum caloris. Ad ipsam excitandam, videlicet ad contractionem a muscularibus fibris extorquendam, novus semper stimulus sive notus sive ignotus requiritur. Denique pro varia fibrarum indole & constitutione (*a*) post certum duntaxat tempus stimulis obtemperat, & fibras ad contractionem coactat. Atque hæ porro leges repetitis experimentis comprobatæ sunt.

Quæ inter propositas vires sit causa efficiens motus muscularis.

215. Cum autem vis elastica particulis corporum, quibus inest, facultatem tribuat recedendi a se invicem; irritabilitas vero in fortiores contactus easdem particulas adducat, id quod ex phænomenis) n. 211.) quæ contractis musculis accidunt & ex irritabilitatis definitione manifestum est: cum partes quæ majori pollent vi elastica, (quemadmodum sunt cutis, tendines, cartilagines, ligamenta, ossa) omni irritabilitate sint destitutæ: cum manente vi elastica in musculis, deleta autem vi insita, nulla sit ad contrahendos musculos sti-

(*a*) De hac postrema irritabilitatis lege consulatur Clariss. Fontana, in dissert. *de irritabilitatis legibus*, qui hanc fibræ muscularis dispositionem, de qua nunc sermo est, ex variis filamentorum fibram crassiorem componentium distantiis, figuris ipsarum variis, humorum fluentium motibus & directionibus, diversis primorum staminum contactibus, quos modo tardius modo celerius fibra recuperat, demum ex musculi textura, flexibilitate, mollitie &c. proficisci conjectatus est.

ſtimulorum efficacia: cum nervorum vincula, & cerebri vitia, contractionem quidem voluntariam, non vero irritabilem indolem adimant; enimvero vi ſtimuli, etiam in ſeparato muſculo, contractio violenta obtinetur: cum denique exacto tempore irritabilitatis durationi conſtituto, nulla ſit contractio muſculorum, etiamſi elaſtica vis vivida ſuperſit: cum hæc, inquam, ita ſe habeant, illud conſequitur, inſitam vim ſeu irritabilitatem, cum elaſtica vi perperam confundendam non eſſe, eamque cauſam dici debere efficientem motus omnis muſcularis. Ut igitur, in vita, cordis & inteſtinorum motus ſeu contractio, quæ eſt præſentis irritabilitatis effectus, ſtimulis conſervatur naturalibus, ſanguinis videlicet in cor & auriculas alterne appellentis, & fluidorum per inteſtina decurrentium; ita voluntas per nervos, quocunque modo id accidat, muſculos alios pro arbitrio irritat, eoſque, utpote irritabiles, in contractionem impellit.

Num irritabilitas a partium ſenſu proficiſcatur.

216. Verum ex eo quod irritabilitas, ſtimulorum vi, ad contractionem muſculos ciet, inferre quidam non dubitarunt, hanc muſcularis fibræ proprietatem a ſenſu proficiſci. In eo tamen falluntur maxime, & ne hilum quidem contra irritabilitatis propugnatores proficiunt. Certe enim muſculi minus ſentiunt quam nervi, etiamſi nervi compuncti ne minimum quidem contrahantur; & cor, ceteris muſculis omnibus magis irritabile, obtuſe admodum ſentire noverunt omnes. Præterea in ſe-

ſeparatis muſculis nullus ſenſus ſedet; & tamen irritati contrahuntur. Valida eſt autem vis hæc in animalibus, quæ cerebro carent ac nervis. Ad hæc, ut ſenſus in ratione ſtimuli eſt exquiſitior, non ita vim ſtimulorum irritabilitas ſequitur: ignis, in exemplo, tum & cauſtica, acerrimum ſenſum de muſcularibus partibus extorquent, & de aliis partibus magis acute ſentientibus, vim vero inſitam omnino delent. Demum ſimplex electrici torrentis effluxus (non ſcintilla electrica) qui vix ſenſum movet, ad irritabilitatem excitandam eſt omnibus ſtimulantibus magis validus; quemadmodum vapores quidam ſubterraneis cryptis exſpirantes, cum irritabilitatem plurimum infirmant aut deſtruunt, partium ſenſui neutiquam infenſi ſunt; ubi tamen ea non ſit eorum indoles, qua apoplexiam, aut aliam ægritudinem ſenſuum uſum auferentem, valeant promovere.

217. Poſtquam de cauſa efficiente motus muſcularis adeoque ipſos muſculos contrahente verba fecimus, altera eſt cauſa perveſtiganda, qua nempe muſculi poſt contractionem relaxantur. Pendere autem videtur hujuſmodi remiſſio ex abſentia cum irritabilitatis tum ſtimuli; a vi elaſtica fibrarum carnearum; denique a muſculorum *antagoniſtarum* actione. Monuimus paullo ante (n. 214. not. *a.*) plurimis experimentis evictum fuiſſe, non ſemper eandem eſſe in carneis fibris diſpoſitionem, qua ſtimulis incitatæ breviores fiant.

Quæ cauſa contractos muſculos relaxet.

fiant. Quod ſtimuli abſentia ad relaxationem conferat non opus eſt pluribus demonſtrare cum res ſit admodum manifeſta. Eſt inſuper æque notum elaſtra omnia proprio loco depulſa, & *antagoniſtas* diſtentos, in id maxime niti, ut in priſtinam ſedem reſtituantur. Nihilo tamen ſecius non videtur negligenda laxitas ac proinde debilitas, quæ ab actione qualibet, adeoque a muſculorum contractione conſequitur, etiamſi laxitas hæc irritabilitatis ad tempus abſentis cauſa fortaſſis eſſe queat: tum denique pondus addi poteſt partium earum, quæ actione muſculorum contractorum proprio loco deturbatæ fuerunt. Quæ porro duæ cauſæ, poſtremo loco indicatæ, eo promptius muſculos relaxant, quo fibrarum carnearum actio validior, ac magis diuturna fuit.

Quantum ſit momentum vis muſculorum in ſuperandis reſiſtentiis.

218. Sive autem valida fuerit contractio & diuturna, ſive non, ſemper maximam eſſe vim, quam impendit muſculus in propria actione, notiſſimum eſt. Atque ut de maximis reſiſtentiis ſileamus, quæ ſola muſculorum vi a nonnullis ſuperatæ fuerunt, teſtaceorum exempla afferre ſufficiat, quæ magnos conatus ſuſtinent validiſſime, priuſquam de eorum teſta evelli atque eximi patiantur. Eo autem major apparebit vis iſtiuſmodi ſi conſideremus, muſculos eorumque fibras ita poſitas eſſe, ut cum ſenſibili virium diſpendio debeant appenſa pondera, eaque magni momenti, elevare, & quidem celeriter. Nam pri-

primum eorum tendinibus prope articulationes, quæ pro *hypomochlio* ſumi debent, inſeruntur: deinde angulos plerumque valde acutos cum oſſibus, quibus nectuntur & quæ movenda ſunt, intercipiunt. Denique, ut alia omittam, ipſæ muſculorum fibræ in tendinem communem ſub variis angulis conveniunt; ac propterea plures non jacent in eadem recta cum tendine ipſo. Maximum itaque eſſe in his obſtaculis ſuperandis impenſarum virium diſpendium eos latere non poteſt, qui vel mediocriter in mechanicis verſati ſunt: adeoque inſignes eſſe in ſuperandis reſiſtentiis muſculorum vires omnino fateri neceſſe eſt.

219. Cum inſigni tamen hoc virium detri-

Cur natura cum tanto virium diſpendio partes moveat.

mento ſapiens nihilominus fuit Naturæ inſtitutum: ſecus, non celeri motu, quemadmodum requiritur, ſed tardiſſimo partes agerentur muſculorum actione pertractæ? Hoc patet in ergatis aliiſque ſimilibus machinis, in quibus cum ſummo virium compendio pondera moventur lentiſſime. Faciendum igitur erat ut quo tempore potentia minimum arcum agendo deſcribit, maximum deſcriberet reſiſtentia ſeu pondus; ita enim motus velocitatem in ipſa reſiſtentia augeri nemo non videt: id quod propoſita muſculorum collocatione obtinetur, ad maximam impenſarum virium partem abſumendam comparata. Præterquamquod hanc ipſam collocationem neceſſaria partium agilitas atque ipſa corporis concinnitas poſtulabat. Enim vero quam e-

nor.

normis massa brachium, in exemplo, non esset, si tendines flexorum cubiti ad angulum multo majorem cum osse radii atque ulnæ convenirent! Aut quam valde non intumesceret brachium ipsum actione bicipitis & brachialis interni, ubi iidem tendines non in tuberculum superius eorum ossium, sed multo ulterius insererentur! Quis vero non intelligit aut massam, aut intumescentiam insignem, brachii concinnitati & cubiti agilitati plurimum officere debuisse? Hæc sufficiant ad ostendendum non insipienter certe factum fuisse a Natura, ut pondera musculis appensa cum maxima impensarum virium jactura a musculis ipsis moverentur.

Quæ præsidia natura adjecerit ad dispendia nonnihil reparanda.

220. Neque ex hac tantum parte providentissimæ Naturæ industriam atque prudentiam admirari debemus, quam etiam ob id, quod, ad dispendia superius memorata aliqua ratione reparanda, varia adjecit præsidia, quibus musculorum trahentium vis aliquantulum juvari posset, atque ita dirigi, ut illam accurate partem duceret ad eam plagam, quæ requiritur. Addidit igitur musculis lævitatem tendinum & articulationum, super quas ipsi tendines moventur, ne attritus deficiente ea lævitate natus resistentias augeret: ossium prominentias in eum etiam finem dedit, ut musculi aut tendines nonnulli, tanquam super trochleas proserpendo, ad angulum paullo majorem cum ossibus convenirent, quibus inhærent: membranas demum adhibuit robu-

stas,

ſtas, aut ligamenta *aponevrotica*, quæ aut muſculum comprehenderent, ne fibræ agentes cum virium detrimento nimis dehiſcerent, aut armillarum more pro ipſius motus directione tendines coercerent.

221. Muſculis, de quibus hactenus, omnes fere motus debemus, quorum non tam varietas inſignis eſt quam neceſſitas ad vitæ uſus. Eorum adminiculo partes flectimus, extendimus, adducimus ad invicem, abducimus; adeoque greſſus, ſaltus, corporum quorumdam prehenſio, jactus, uno verbo motus quicunque alius a muſculis proficiſcitur. Comprimendo partes ſuppoſitas, & circumſtantes, flectunt vel extendunt in infantibus ac pueris oſſa ipſa, ut hæc in figuram concinnam aſſurgant, quoties cauſæ aliæ ſive externæ ſive internæ hanc muſculorum functionem non interturbent. Hoc idem trahendo perficiunt; &, diductis oſſium laminis, non tam ſinus nonnulli, quam prominentiæ quædam oſſeæ, ab hac muſculorum tractione ortum ducunt. Ventris intumeſcentia in muſculorum actione comprimit etiam interpoſita vaſa, ac præcipue venoſa, unde ſanguinis motus adjuvatur & abſorptio pinguedinis. Denique ea inter motus muſcularis utilitates non eſt ſilenda, quod ejus efficaciâ atterantur fluida, robur accedat ſolidis, ſecretiones excretioneſque promoveantur; quibus fit ut, ceteris paribus, non tam valetudo ſervetur, quam ea, ubi labefactata fuerit, reſtituatur.

Quæ ſint muſcularis motus utilitates?

C A-

CAPUT XVI.

Tactus.

Quid sit tactus in genere & in specie. 222. MOtus ac sensus instrumenta hactenus persequuti sumus: nunc de ipsorum sensuum organis eorumque exercitio; ac primo quidem de *Tactu*. Hic autem sensus ita a Physiologis considerari solet, ut duplicem esse communiter doceant: alter per animale corpus late regnat, ubicunque nempe occurrunt nervi, & dicitur *tactus in genere*: alter vero in cute, atque in apicibus digitorum præcipue sedet, & vocatur *tactus in specie*. Omnis nempe mutatio in viventi corpore facta, quæ mentem commovet, eamque monet de illata mutatione, tactus dicitur late sumptus seu in genere, quatenus partibus omnibus sentientibus communis est: ea vero mutatio, quæ ab externo corpore cuti admoto suboritur, & quæ menti ipsi corporis illius præsentiam ejusque diversas qualitates repræsentat, tactus est proprie dictus seu in specie; propterea quod ad cutim tantummodo pertinet, atque ad eam accuratius cutis partem, quæ est in apicibus digitorum.

Quid sit tactus organum. 223. Ex allata tactus distinctione manifestum est, organum hujus sensationis proprie dictæ cutem esse. Hoc autem ex eo confirmatur quod si suprema pars interior eaque prominula digitorum manus rescissa fuerit, (id

quod

quod vidimus de indice ſiniſtræ) in cicatrice ſuborta ſenſus quidem aliquis ſuperſit, at non tactus proprie appellatus. Cutis vero membrana eſt craſſiuſcula, omne corpus non ſolum inveſtiens ſed etiam intra cavitates & majores corporis meatus inflexa, celluloſæ indolis, laminulis videlicet ac filis intertexta, quemadmodum ex maceratione palam fit, nec non etiam ex ſimplici corii exſiccati, & mox diſciſſi inſpectione, ut intima ejus ſubſtantia perluſtrari queat. Denſior eſt in parte exteriori; laxior in interiore; quo loco minus ſemper per gradus ſtipata in adipoſam tandem membranam (a) evidenter faceſſit. Craſſitiem habet variis corporis locis diverſam; & arteriis veniſque, alibi majori copia alibi minori, tum demum nervis percurritur; in eâque ſedent plures ſebacei (n. 128.) folliculi, & pili inferius deſcribendi; ex quibus omnibus fit, ut foraminibus majoribus minoribuſque ſit pertuſa. *Quæ cutis fabrica.*

224 Extima porro cutis ſuperficies in minima aſſurgit tubercula, alibi magis, minus alibi prominentia. Tubercula hæc appellantur *Quid papillæ earumque fabrica.*

(a) Celluloſæ cutim componentis laxitas quæ gradatim ſubrepit, ejuſque non interrupta continuitas cum adipoſa, tum demum defectus adipoſæ ipſius proprie dictæ nonnullis in corporis locis, poſſet ne in eam opinionem adducere, ut ſolummodo cutis commune eſſet corporis integumentum?

tur *papillæ*, quæ primarium ſunt tactus organum, quæque in intima fabrica ſpeciem filorum coalitorum exhibent, non ſine vaſculis certe arterioſis, ac probabiliter etiam venoſis. Arteriis repletis videntur papillæ ex iis duntaxat conſtare: at quoniam ad harum baſim nervea etiam filamenta feruntur, atque id quod in partibus ſenſui excitando fuit comparatum nervus eſt, idcirco papillæ, quatenus præcipuum ſunt tactus organum, ex nerveis etiam filamentis componi tam eſt certum quam quod maxime. Non ſunt autem, ut patet, ex ſola medullari ſubſtantia fabrefactæ, excuſſis, ut quidam docuerunt, nervorum involucris; ſecus contra corporum impreſſiones ſe ſuſtinere non poſſent, & nullo negotio deſtruerentur.

Quot papillarum ſpecies. 225. Horum corpuſculorum de cute erumpentium tria genera diſtinguuntur, quæ diverſa occupant ipſius cutis loca: alterum quippe in manuum volis, in pedum plantis, ac partibus digitorum reſpondentibus ſedem habet: alterum ſub unguibus: tertium denique in cute reliqua. Priores eminent plus minus ſupra cutim ſpecie filorum, quæ inſimul conglutinantur; breviores enim occurrunt in volis ac plantis; in partibus digitorum reſpondentibus magis producuntur, in calce autem & radice pollicis pedum omnibus ſunt longiores. Quæ ſub unguibus ponuntur, ſtatim ſupra eam cutis partem, quæ *lunula* dicitur, oblongæ apparent, parallelo fere ordine mu-

tuo

tuo cohærentes, ſed ad extremum ipſius unguis invicem inclinatæ, ac ſulcis intercurſantibus diſtinctæ. Denique in cute reliquâ tubercula referunt ſubrotunda, præterquam in naturalibus cutis inciſuris, ut vocant, iiſque ſive majoribus ſive minoribus: his enim in locis per obſervationes accuratiſſimi Albini (*a*) papillæ aut nullæ ſunt, aut imperfectæ.

226. Papillis hiſce omnibus mucedo quædam, in molliſſimam veluti membranam concreta, ſuperinducitur; quæ cum non ſolum cutim exterius quaquaverſus obducat, verum etiam papillis hîc vaginulas illic foveolas præbeat (pro ut illæ magis aut minus eminent) intra quas reconduntur, ſpeciem quandam retis, areis tamen certiſſime imperviis, exhibet; unde *reticulum* mucedo illa appellata fuit, & quidem, ab inventore, *Malpighianum*. Cuti firmiter adhæret, quemadmodum & cuticulæ infra deſcribendæ; a quibus tamen partibus per artem ſeparatur. Mucedo illa atra eſt in Æthiopibus, fuſca, alba, ſubrufa, flava in iis, quibus externus color hujuſmodi eſt, ut hiſce differentiis reſpondeat: quinimmo in eodem corpore, puta in Æthiope, ubi reticulum aliquibus locis colore eſt minus ſaturo, ibi partes minus etiam nigricare videmus, *Quid reticulum Malpighii.*

N quem-

(*a*) Adnot. Acad. Lib. VI. Cap. X.

quemadmodum in vola manuum & pedum planta. Eſt igitur reticulum ſedes coloris illius, quo peculiaria Individua donantur (*a*): certum eſt enim cutim in omnibus non ſecus ac cuticulam albam eſſe: & ſi *hæ* partes alicui nigreſcere viſæ ſunt, hoc a reticulo non penitus ſeparato repetendum eſſe cenſemus.

(*a*) At unde nigredo hujus muci in Æthiopibus? Si quo magis a frigidiſſimis Regionibus ad calidiores tranſitus fit, reticuli color ita per gradus mutatur, ut ex albo ad atrum immo ad nigrum fere accedat: ſi humores, quibus vaſa perfluuntur, pro ut colore ſunt vario, reticulum ſimili qualitate inficiunt: ſi Æthiopes ipſi pro morborum natura ac diuturnitate, mutata naturali humorum indole, proprio amiſſo colore, fuligineum, cupreum, pallidum adipiſcuntur: ſi hæc, inquam, certa ſunt, quemadmodum certa eſſe repetitæ evincunt obſervationes, non eſſet valde improbabile & regionis calorem, & majorem ſanguinis atritatem Meckelii clariſſimi obſervationibus confirmatam, nigredinis cauſas eſſe. Neque obſtare videtur, in temperatis & frigidis etiam, ut contendunt, regionibus, proprium Æthiopes ſervare colorem: nam primum hoc certum non eſt, & ſutor de hac gente adhuc Venetiis vivit, cujus nigredo longo annorum intervallo (puer enim ad has oras appulit) ita ſenſim imminuta eſt, ut leni Ictero laborare videatur: deinde craſis humorum primigenia, mutatione locorum everti penitus nequit: id quod ſatis ſuperque morbi hæreditarii, heu nimis! declarant. Ceterum has conjecturas eſſe nemo non videt, præſertim cum non magis notum ſit quare Ruyſchiana tunica oculorum tam atra ſit in nobis, & animalibus plurimis, dum contra in aliis rufa eſt, aut alterius coloris.

mus. Quamvis enim ea ſit reticuli mollitia, ut in ſimplici aqua diffluat, attamen, cum recte a cute detrahitur aut a cuticula, diu ſervatur in vini ſpiritu, immo & in aqua ipſa non protinus diſſolvitur; manifeſto indicio tantum firmitatis habere, ut partibus, quibus interjacet, adhæreſcat.

227. Superficies ea reticuli quæ magis exterior eſt, & colore magis ſaturo quo magis ad cutim appropinquat, preſſione atmoſphæræ, aut etiam, ut docent, fluidi (*a*) cujuſcunque, majorem firmitatem adipiſcitur, quo proinde in laminam membranaceam concreſcat, diverſis tamen locis plus minus craſſam, quæ *cuticula* dicitur ſeu, græco nomine, *epi-* *Quid cuticula.*

N 2 *der-*

(*a*) *Fluidi cujuſque preſſione* cuticulam veluti generari poſſe dicimus cum illuſtri Morgagno, propterea quod membrana hæc in fœtu etiam occurrit, qui mediis in aquis vivit. Immo, quod magis æſtimandum eſt, ejus craſſities, variis locis, craſſitiei diverſæ, quam in adultis obtinet, proportione reſpondet; etſi epidermis longâ ſimplicis aquæ maceratione diſſolvatur. Ubi igitur quis contendat non poſſe a fluidis prementibus eam reticulum firmitatem acquirere qua in cuticulam faceſſat; atque ubi dici nequeat, in eadem reticuli ſuperficie particulas quaſi dicam primigenias ita in primordiis ipſis diſpoſitas eſſe, ut validius cohæreant; fateri oportebit ignorare nos hactenus, quæ cauſa ſit, ut ex reticulo cuticula ſubnaſcatur; quæ tamen in fœtu ipſo, ut fert natura loci quo continetur, mollior eſt, ſpeciem pulpæ magis referens, & quaſi mucoſa.

dermis; incisuris sive sulcis (*a*) distincta, maxime in parte manuum ac pedum concava. Ejusdem certe videtur naturæ tam cuticula quam reticulum, quod mollius est duntaxat, magisque coloratum; & tantum cohæret reticulum cuticulæ, ut continuatio potius unius ejusdemque partis quam simplex cohæsio videatur. Hinc reticulum nonnullis Viris præstantissimis sumitur pro interiori cuticulæ parte vel lamina, quæ in Æthiopibus duplex (*b*) esse dicitur, at vero ejus tenuitatis, ut la-

---

(*a*) Hos sulcos nuper dictum est ex eo nasci, quod epidermis, ipsâ cute laxior, debeat in rugas contrahi, ut cuti se se accommodet; quasi nempe cuticula quidpiam esset a cute distinctum. Sulci autem omnino iidem sunt etiam in cute, & non solum memoratis locis occurrunt, sed ubicunque a cute aut distensio perferenda est, aut ea debet in plicas se se mutuo comprimentes assurgere. Ita in genu, cubiti extremitate superiori, digitorum dorso, & his quidem non tam in convexa quam concava sede articulorum, sulci non desunt. An igitur absonum esset conjectari, eos sulcos, non solius cuticulæ proprios ut allata opinio perperam contendit, in cute datos esse, ut in partium quarundam flexione cutis a parte flexa in rugas non plicetur, quæ compressæ dolorem moverent; a parte autem distenta cedere possit obsequiosa, atque ita omnem a se ipsa molestiæ causam longe arcere?

(*a*) Qui duplicem in Æthiopibus cuticulæ laminam statuunt simul docent, Æthiopum cuticulam esse tenuissimam: at si crassitiem habent laminæ illæ, quæ simul sumptæ crassitiem æquent cuticulæ Europeorum propriam, certe eorum cuticula tenuior non est. Accura-

lamina utraque ſimul craſſitiei cuticulæ, quæ Europeorum eſt propria, omnino reſpondeat. Sed etiam phænomena quædam communia, ut ſunt diſſolutio cuticulæ in mucum, condenſatio reticuli in membranam ope ſiccationis aut vini ſpiritus, regeneratio reticuli cum ipſa cuticula, hæc, inquam, communia phænomena eam ſententiam valde probabilem reddunt, qua aſſeritur, extimam reticuli ſuperficiem, preſſione quacunque, in epidermidem abire.

228. Ad cuticulam pertinent *ungues*, quorum ſitus omnibus notus. Duo in ungue extrema conſiderantur, quorum alterum *radix*, alterum *apex* dicitur; pars intermedia, unguis *corpus* dici poteſt. Radix quadrata, extenuata in aciem ſerratam, in cutis ſulco peculiari infixa ſedet: cuticula, affinem digiti partem veſtiens, poſtquam paullo ſupra radicem in arcus circuli formam ipſi ungui ſu- *Quæ unguis origo & fabrica.*

 per-

ratiſſimus Albinus unam tantum laminam memorat: adeoque aut ex locis cuticulæ craſſioribus potuit peculiari diligentia & induſtria unica lamina in duas diſpertiri, quod in aliis membranis fieri poſſe norunt Anatomici; aut pars reticuli quod cuticulæ arcte cohæret, & ab eodem Albino *pars cuticulæ interior* appellatur, pro altera epidermidis lamina uſurpari; aut demum vi caloris atmoſphærici, quemadmodum & nobis evenit, decidens cuticula, poſtquam altera infra decidentem renovata fuit, laminarum ſpeciem minime naturalem exhibere potuit.

perextensa est, ad aciem usque serratam modo dictam introflectitur, & partim cum ungue firmiter jungitur quem componit, partim sursum reflexa unguem in extima superficie contegit quaquaversus: intima vero unguis facies ultra maculam albam seu lunulam, sulcis & eminentiis longitudinalibus ad reticulum evidenter pertinentibus est interrupta. Sulci papillas cutis suppositas recondunt, quibus arcte adhærent; eminentiæ papillis illis interponuntur, quæ in detracto ungue integræ supersunt. Videtur igitur unguis ex cuticula produci, atque ex ea simul cum reticulo fabreficeri. Id porro probat vasorum defectus in partibus hisce omnibus; communis insensilitas; similis post jacturam regeneratio; æqua vis ignis, fervidæ, macerationis, gangrænæ, putredinis, morborum quorundam in partibus istiusmodi separandis; manifesta cohæsio & continuitas cuticulæ cum ungue, tam in radice quam in extremo digiti apice, statim infra locum qui resecari solet; membranacea unguis aut primum se se evolventis aut renascentis natura. Neque enim major unguium firmitas, & cornea duritia, discrimen essentiale, ut dicunt, afferre potest.

Quæ pilorum origo & fabrica. 229. Cum reticulo & cuticula hactenus descriptis continui sunt pili, universum fere corpus obsidentes, at variis locis crassitiei & longitudinis diversæ. Horum origo præcipua est a celluloso textu subcutaneo; siquidem ultra cutim nonnihil prominent inferius, iique

præ-

præſertim, qui ſunt craſſiores. Eos vero ex adipe oriri confirmant pili præter naturæ ordinem in locis corporis adipoſis reperti, & naturalis etiam plurimorum pilorum ſedes in glandulis ſebaceis. Radix, celluloſæ illi, aut glandulis modo memoratis, infixa, membranaceo quodam eoque oblongo conceptaculo continetur, cui alba materia, etiam in Æthiope, cuticulæ & reticulo continua circumfuſa eſt. Hanc radicem *bulbum* vocant a figura; qui, in craſſioribus pilis circa labia beſtiarum quarundam poſitis, alio veluti involucro comprehenditur, quod ſanguinem, aut certe ſubrufum humorem in propria fovet cavitate. Duplex involucrum iſtiuſmodi pilis etiam humanis, ac præſertim craſſioribus non deeſſe illuſtres docent Anatomici, etſi non omnes. Aperto bulbo illo pilus nudus ſe ſe offert, qui ex fibris elaſticis componitur, numero incertis, plerumque tamen quinque uſque ad decem. Breviſſima celluloſa ſubſtantia fila hæc unit inter ſe, quo proinde filorum textus ſpongioſus videtur. Per has cellulas pinguis humor lente decurrit non ejuſdem coloris in omnibus Individuis, qui a vaſculis per bulbi membranam reptantibus probabiliter ſecernitur.

230. Quantum partes hæ omnes ſummatim deſcriptæ ad tactus ſenſum vel moderandum, vel acuendum, vel conſervandum concurrant, modo videamus. Ne igitur frequenti tangibilium corporum actione papillæ, quæ ſunt *Qui ſit partium harum omnium uſus.*

 præ-

præcipuum tactus organum, læderentur, adeoque hic sensus aut obstupesceret, aut in ejus exercitio dolor ingrueret, per cuticulam prospectum est, quæ eorum corporum actionem temperat, &, cornea quasi ac stipata ejus substantia, nimiam vaporis de cute erumpentis copiam moderatur. Idem præstat reticulum, quod præterea papillarum ariditatem impedit tactus sensui nimis nocituram. Ungues digitis tutamen præbentes cavent, ne ipsorum digitorum pulpa prehensorum corporum impulsioni cedat; efficiunt præterea ut tangibiles corporum qualitates explorari melius possint; atque id etiam præstant, ut corpora nonnulla minora facilius prehendamus. Pili demum non solum adipem subcutaneum, sed oleosum unguen, quo intus referti sunt, cuti superinducunt; quam propterea mollem servant ac flexilem, adeoque aptam quæ per tangibilium corporum impressiones animum commovere queat. Ad hæc, partes quasdam contegunt; inter alias & alias positi attritum nimium prohibent; aliarum denique custodiæ excubant, quod insecta aut corpuscula nonnulla, meatus aut cavitates quasdam subire nitentia, vel in adstantes pilos incurrunt, eaque ratione aditus in eas cavitates intercluditur, vel ipsos concutiendo, irritata cutis ad ea abigenda nos excitat.

Et quæ utilitas. 231. Etsi vero usus brevissime indicati utilitates etiam declarent, quæ ab his partibus consequuntur; inter has tamen utilitates quoti-

tidiana cutis perſpiratio non eſt omittenda; tanquam una ex præcipuis; excretio nempe humoris tenuiſſimi, indolis nonnihil alcalinæ, vaporis inſenſibilis ſpecie de cute avolans. Excretio hæc quæ reliquis copiâ antecellit, varia tamen eſt pro aeris aut ſoli conſtitutione, motu corporis, natura alimentorum; uno verbo vi agentium eorum quæ aut cutim laxant aut denſant; quæ humorum motum accelerare poſſunt aut retardare; quæ demum aqueam fluidorum animalium partem vel augent vel imminuunt. Erumpit ea ab extremis cutis arteriolis in cuticulæ ſuperficie apertis, quæ porro extrema ſi actione cauſarum perſpirationem augentium paullo magis diducantur, humor ſenſibilis, nempe ſudor, effunditur. Quod vero etiam venæ minimis ſuis extremitatibus in eandem hient ſuperficiem, adeoque aliquid ſorbeant tenuiſſimum ad ſanguinis maſſam traducendum, demonſtrat balneorum efficacia, quemadmodum diximus ubi *de venis*, linimentorum, fotuum ac ſimilium (ſive medicamenta fuerint, ſive venena) quæ aut cuti admoventur, aut vaporum exhalationumve inſenſibilium forma aeri atmoſphærico interſperſa ſunt.

232. Inter utilitates autem omnes nulla major illa cenſenda eſt, qua tactus ipſe exercetur. Cum vero *ſenſatio* definiri generatim ſoleat impreſſio in nobis excitata, occaſione mutationis, a circumſtantibus rebus, ſenſuum inſtrumentis ſeu nervis, illatæ; idcirco palam *Quomodo fiat tactus.*

lam

lam est tunc tactum proprie dictum exerceri, quotiescunque corpus aliquod papillis digitorum extremorum admovetur: mutatio enim fit in his papillis, quæ ab anima, quocunque modo id eveniat, ita percipitur, ut non solum de admoti corporis præsentia verum etiam per mutationis varietates de pluribus ejus qualitatibus judicium ferat. Siquidem duritiam distinguit & mollitiam, siccitatem & humiditatem, læve & asperum, gravitatem majorem minoremve, calidum & frigidum, figuram, magnitudinem, numerum, & sic porro alias, si quæ sunt, qualitates hujusmodi. Atque hoc sane privilegium, etsi ad manuum digitos duntaxat pertinere videatur, tamen & pedum digitis commune esset, quoties iis eâdem frequentia pro tactu uteremur, (id quod historiæ eorum, qui manibus destituti erant nobis suadent) & quoties pressio continua ex gressu cuticulam non redderet crassiorem: quamquam non adeo papillæ in pedum digitis, etiam in desuetis, inertes sunt, ut plures ex memoratis qualitatibus earum ope percipi nequaquam possint.

Num tactus ceteris externis sensibus minus fallat.

233. Communis fere est de tactu sententia, eum inter ceteros externos sensus minus fallacem esse, neque propterea tam frequenter nos in errorem adducere. Et tamen plura sunt quæ nos eam libentissime amplecti non sinunt. Ea enim est aliquando in uno eodemque Individuo cutis dispositio, ut possit ab admotis corporibus plus minus mutari, adeoque

que non ſemper idem judicium circa idem corpus de anima extorquere. Tactus certe melius exercetur, ut corporum qualitates etiam minus ſenſibiles mentem commoveant, æſtivo tempore, quam hyemali; ſiccâ cuticula, quam humida, dummodo ſiccitas naturæ modum non excedat; ipsâ epidermide neque nimis craſſa, neque nimis tenui; inſenſibili tranſpiratione recte procedente, quam perturbata; modica quadam ſenſilitate in univerſum corpus dominante, quam aucta vel imminuta; quæ porro omnia interdum mutari omnibus innoteſcit. De cuticula vero admonere ſufficiat, elotas manus aquâ calida, & ſapone aut lixivio, quo ſordes omnes diſpellantur, in majori vel minori tangibilium qualitatum diſtinctione differentiam facere non exiguam. Si hæc ita anteverti poſſent, ut nihil prorſus tactus ſenſilitatem exquiſitiorem redderet aut hebetiorem, tunc mentis attentio, & repetita ejuſdem corporis, neque tamen nimium atterentis, contrectatio id præſtarent, ut tactus raro nos falleret, & reliquis ſenſibus omnibus perfectione antecelleret.

Ad quam ſenſationis ſpeciem tactus referri queat.

234. Cum tandem ſenſationes omnes ſint hujuſmodi, ut vel voluptatem afferant, vel moleſtiam, vel indifferentes ſint ſi neque moleſtiam moveant neque voluptatem, pari ratione tactus ſenſatio eſt, menti interdum grata, aliquando injucunda, non raro indifferens. Plurimorum corporum exploratio, &

mu-

mutuus inter ea & papillas quascunque attritus etiam lenissimus, ut norunt omnes, neque voluptate nos afficit neque molestia: nemo pariter est qui ignoret, ut quemadmodum corpora paullo violentius in cutim impetentia tactus sensum vertunt in dolorem; ita quædam alia aculeis, ut ita dicam, prædita, leni etiam contrectatione mentem incommode commovent. Neminem tandem latet quibus in partibus reciproce attritis summa insideat voluptas, quæ tactus adminiculo obtineri potest. Et tamen ea est peculiaris hominum quorundam nescio an dicam *Idiosyncrasia*, an potius mentis alienatio, ut insignem in partium aliquarum titillatione (*a*) voluptatem experiantur, quæ ab aliis vix tactæ, propter illatam molestiam, subitam ac fere convulsivam, ut dicunt, membrorum contractionem extorquent.

(*a*) Hominem in Patria memini me vidisse, quem nihil erat quod blandius mulceret, quam plantarum scalpturigo; alterum vero, qui ejusdem partis linctum mulieris ore absolutum, ceteris, quæ tactu obtineri possunt, voluptatibus anteferre non dubitabat.

CAPUT XVII.

Gustus.

235. SEnsus ille, de quo hactenus verba fecimus, non tam in extima corporis superficie sedem habet, quam in intima: iis nempe in locis, in quibus cutis introflexa cavitates quasdam obducit. Ob hanc igitur rationem lingua, cui cutis superinducitur, sensu tactus communis, seu lato modo considerati, non destituitur; quippe quæ non solum irritationibus omnibus commovetur, sed mens, ejus ope, corporum, quæ ipsi admoventur, frigus, calorem, siccitatem, humiditatem, asperitatem, aliasque his similes affectiones omnino percipit. Verum lingua præterea etiam gustat; & gustus sensus duplici & ipse modo spectari potest; videlicet *communiter*, & *proprie*. Gustus *communiter* dictus definiri solet voluptas qua afficimur, quoties iis potimur, quorum desiderio tenebamur: *proprie* autem, sensus ille est satis notus, quo sapores distinguimus. Nos de gustu tantummodo *proprie* dicto sermonem habebimus. *Quid sit gustus communiter & proprie.*

236. Præcipuum gustus organum, seu primarium, est lingua; in qua tamen non quaquaversus, ut mox videbimus, neque eodem prorsus gradu gustandi proprietas dominatur. Quamvis autem in partibus circa os positis, quinimmo in ipso etiam œsophago, gustus *Quid organum gustus præcipuum.*

se-

sedem statuere aliqui non dubitaverint; neque desint exempla de superstite gustu, etsi lingua sublata fuerit; tamen, re accuratius inspecta, linguæ ipsi primas in hoc opere tribuere necesse est. Enimvero si aliquando factum est, ut rescissâ linguâ gustus maneret, æquum videtur suspicari in saporibus tantum vividioribus id contigisse; nos enim cum sapores paullo obscuriores, ut ita dicam, accurate distinguere volumus, certo certius linguâ, & maxime ejus apice, id præstare satagimus.

Quid lingua. 237. Est autem lingua corpus maximam partem musculosum, figuræ omnibus notæ, & variis motibus obeundis idoneum in gratiam musculorum; ex quibus coalescit. Qui sit horum musculorum situs, quis eorum numerus, quæ aliæ fibræ carneæ per linguæ corpus occurrant, viscida pinguedine suis cellulis conclusa, & basim linguæ præsertim occupante, intermixtæ, ex Anatome notum esse existimamus: nihilo tamen secius de potentiis moventibus pauca dicemus, ubi *de masticatione*. Hos musculos, una cum vasis & nervis linguam adeuntibus, cutis complectitur pulposa ac mollis, cui superextenditur non quidem reticulum Malpighianum, quemadmodum in Brutis, sed protinus mucosum involucrum, *Periglottis* dictum, quod epidermidis, nec non etiam reticuli vices gerit: epidermidis videlicet, quia nimium subjectæ cutis sensum moderatur, nimiamque humoris effusionem prohibet; reticuli autem, quia cum hoc simili-

tu-

tudine convenit atque usu. Similitudinem porro facit intima hujus involucri superficies, quæ fere reticulata apparet: usu autem convenire in eo videtur, quod areæ hujus quomodocunque reticulatæ superficiei, in foveas & vaginulas profundiores excavatæ sint ad papillas excipiendas ac firmandas, supra cutim linguæ aut parum aut paullo magis eminentes.

238. Harum papillarum, quæ ut in cute sunt tactus sedes, ita in lingua sunt etiam sedes gustus, triplex in eâdem occurrit species. Aliæ referunt conum fere inversum; aliæ capitulo sunt instructæ cum tenuiori pedunculo, & dicuntur *fungiformes*; aliæ demum in acumen desinunt, & *conicæ* appellantur. Priores, numero septem aut novem, linguæ dorsum occupant, sed ad radicem: basis superius libera, & in centro perforata, fossa circulari circumdatur. Duriusculæ sunt, & nervis, vasis, ac textu celluloso albo fabrefactæ. Retro & ante has papillas, sed magis anterius, alia eminent corpuscula minora, fungorum similia, molliora, satis numerosa, quæ in linguæ lateribus plerumque sedent, aut certe his locis spissiora sunt. Non alius autem ordo latius regnat, quam ille conicarum quæ ut in anteriori linguæ parte sunt longiores, ita apice suo antrorsum sunt inclinatæ. Assident linguæ margini, & apici præsertim, fere solæ; ut his propterea munus in accurato saporum examine præcipuum Anatomici tri-

Quot papillarum linguæ species.

tribuendum esse statuerint. Alias minimas rotundas his intermixtas positas esse docuit summus Albinus, & arcuatas cel. Ruyschius: sed fortasse sunt species quædam degenerans earum, quæ conicæ sunt; quemadmodum Albinus ipse peritissimus est suspicatus.

Quæ papillarum fabrica; & an ubique in lingua occurrant.

239. Fabrica & constructione cum papillis cutis omnino conveniunt: nempe, repletis arteriis (*a*), papillarum substantia maximam partem ex vasis fieri videtur. Nervos tamen ad eas componendas concurrere & sensus suadet qui a vasis abest, ac nervorum proprius est, & confirmat illustris Halleri (*b*) industria, qui surculos a quinto nervorum pare profectos ad papillas linguæ, latera præsertim tenentes, cultro persequi potuit. Ceterum, etsi lingua ubique sentiat, non ubique tamen organa habet apta nata ad eandem gustus vim excitandam. Ex iis quæ modo (n. 238.) proposuimus de loco, quem conicæ papillæ maxime ad gustatum comparatæ in lingua tenent, manifestum est, linguæ dorsum, in parte præcipue anteriori & omnium maxime in apice, reliquis ipsius linguæ partibus in gustando excellere: sub lingua vero & in eo quidem loco qui inter apicem & frænum interjacet, nullum esse gustus sensum & monuit Bel-

(*a*) Albin. Adnot. Acad. Lib. I. Cap. XV.
(*b*) Elem. Physiol. Tom. V. Lib. XIII. Sect. I. §. X.

Bellinus, & poteſt unuſquiſque ſapidis corporibus illi parti admotis in ſemetipſo, nullo prorſus negotio, id ipſum experiri.

240. Ne vero papillæ areſcerent, eaque ratione aut deſtruerentur, aut proprio muneri accurate obeundo impares fierent, cautum eſt per ſalivam (de qua alibi) alioſque humores, qui partim ab interioribus oris parietibus, partim ab ipſa lingua exſudantes, in oris cavitatem effunduntur. Igitur in linguæ ſuperficiem arteriolarum venularumque extremitates hiant: ex iis, humor tenuiſſimus, roris forma, defluit, qui linguam emollit: per iſtas aliquid ſubtiliſſimum ſorbetur, venis majoribus, & cordi, breviori itinere tradendum; unde intelligitur prompta ex ſpirituoſis liquoribus virium, quæ inedia conſumptæ fuerint, refocillatio. Ac præterea ad linguæ baſim præcipue, circa grandiores papillas, folliculi mucoſi inſunt, ſimplices, ſatis numeroſi, qui ſuo ductu excretorio in canalem communem, cæco cuidam foramini continuum, proprium humorem profundunt, ex quo linguæ ipſi effluens mucus ſuperinducitur. Foramen hoc, non perpetuum, ad linguæ radicem poſitum, & in dorſo, papilla peculiari (*a*) protegitur: quoties vero foramen *Quid papillas molles servet.*

(*a*) Nuper in binis cadaveribus papillam ad locum foraminis ſatis conſpicuam vidi; foramen autem fruſtra

men desideratur, tunc folliculi indicati suo excretorio ductu proprio in linguæ superficiem aperiuntur.

Qui nervi linguam adeant; & quibus gustus sensus sit adscribendus.

241. Cum vero lingua & corpus mobile sit, & gustus sensui excitando fuerit comparata; cumque ad eam nervi ferantur ex quinto, octavo, & nono nervorum pare profecti: hinc orta est quæstio, quisnam inter hos nervos motui præsit, quis vero gustui. Et primum quidem quod surculus ex octavo pare in musculos duntaxat insumatur, neque propterea ad linguæ superficiem perveniat, dubitari vix potest. Quod pertinet ad alios nervos, si peritissimis Profectoribus fidem adhibemus, cum ii potuerint nervos utique paris quinti, non autem noni, ad papillarum usque corpus perducere, videntur illi nervi, non vero hi, in gustando principes, immo soli ad hoc munus constituti fuisse. Quod si casus morbosos, ut ajunt, consulere velimus, nonnulli quidem legendi occurrunt, a quibus discimus ex læsione nervorum quinti paris gustum sublatum fuisse; sed tamen non desunt casus alii, quibus constat hoc evenisse post noni paris offensiones aut vitia. Nobis hæc nimia videntur: neque enim, si recte me-

---

a me quæsitum fuit: alias foramen satis patulum non deerat, & potui tenue specillum posterius ad basim usque ossis hyoïdei urgere; nulla autem papilla huic foramini præfecta erat.

memini, in iis morborum hiſtoriis de vitio nervi utriuſque, nempe dexteri & ſiniſtri, ſermo eſt; quo proinde guſtus omnis in alterutro caſu amitti debuiſſet. Pluris igitur, noſtra quidem ſententia, in hac re Anatomicæ diſſectiones ſunt æſtimandæ, quæ guſtandi privilegium quinto pari adſcribunt ad papillas uſque, contra nonum, perducto: idque eo magis quod interdum in ſpaſmo cynico, in quo certe noni paris vitia nequeunt accuſari, guſtus omnis perierit.

242. Lingua ſic conſtructa apta eſt ad guſtandum, ſi, integrâ ejus fabrica, conditiones accedant, quas protinus commemoramus. Nempe requiritur 1. ut periglottis (n. 237.) neque nimis craſſa ſit, aut ſicca; neque tenuis aut mollis pluſquam par eſt: 2. ut ſaliva & humor quicunque alius, quo periglottis alluitur, ſecundum naturam ſe habeat; adeoque non amarus ſit, aut putridus, aut dulcis, aut ſalſus nimis, aut alterius ſaporis: 3. ut corpus ſapidum, quod linguæ admovetur, ſi fuerit ſiccum, ſaliva diſſolvi queat, aut prius vehiculo aliquo idoneo fuerit diſſolutum: 4. ut in corpore, cujus ſaporem explorandum ſuſcipimus, ſalſedo aliqua inſit: 5. demum (id quod de aliorum ſenſuum exercitio dici debet) ut mentis attentio cum ſapidorum corporum admotione conjungatur. Hæ porro conditiones ſunt ſaltem præcipuæ. *Conditiones ad guſtum excitandum requiſitæ.*

243. Et revera ubi periglottis craſſa nimis *Quare ſine his*

conditionibus gustus aut nullus sit, aut debilis.

fuerit aut ſicca, ſapida corporum elementa ipſam periglottidem pervadere nequeunt, ac proinde ſuppoſitas papillas non percellunt. Si nimis tenuis mollisve fuerit, papillæ fere nudæ ſapidorum corporum vim ſine aliqua moleſtia ferre non poſſunt. Saliva amara, dulcis, putrida, ſalſa &c. non ſinit aliis ſapidis corporum qualitatibus papillas commoveri, niſi tanta ſit vis ſaporum, quæ morboſam ſalivæ ſalſedinem non parum vincat; validior enim impreſſio minorem ſuffocat. Corpus ſiccum nequit guſtatum excitare, quod ſapidæ particulæ periglottidis porulos minime ſubire queant, ac proinde ſubjectas papillas afficere. Ubi vero corpus fuerit inſipidum, nempe nulla ſaltem ſenſibili ſalſedine præditum, nullus eſt guſtus, propterea quod naturalis ſalivæ ſapor prædominatur. Quamvis autem corpora quædam valde inſipida, ut aquam, in exemplo, puriſſimam, deguſtare videamur, hoc non proprie guſtus exercitium dicitur; tunc enim ſola ſaporis privatione excitamur, ea ferme ratione qua ſilentium audimus tenebraſque videmus: niſi velimus dicere in eo caſu, ut ego quidem conjicio, inſipidum corpus ſalivæ ſales ita diluere ſeu obtundere, ut inde papillæ languidius incitentur. Denique ſine mentis attentione aut guſtus nullus eſt, aut valde debilis, prout ſapida corpora ægrius papillas movent aut validius: neque enim quæcunque mutatio in organo ſenſorio ad mentem commovendam ſufficit,

ficit; ubi mens ipſa alio diſtracta & quaſi traducta in alterius perceptionis contemplatione verſetur.

244. His igitur poſitis conditionibus tunc guſtus exercetur, quando ſapida corpora apte ſoluta, papillarum linguæ ſuperficiem, cui admoventur, ita mutant, ut mens in mutationem illam advertat; quo & de ſapidi corporis præſentia judicet, & mutationis varietate perculſa, proprios eorum corporum ſapores ab invicem apte diſcriminet. Neque tamen exiſtimandum eſt hanc ſaporum varietatem æqua vi omnes & ſingulos mortales ita extimulare, ut æque accurate ab iis diſtinguantur. Nam primum, etſi in genere ſapores aut grati ſint, aut injucundi, attamen uti certum eſt, ceteris paribus, in ſaporum qualitate omnes convenire quando agitur de corporibus plurimum ſapidis; ita non raro inter ſe diſſentiunt, quoties hæc ipſa corpora hujuſmodi ſunt, ut guſtus organum languide nimis ſollicitent. Diſcrimen porro in judicando de ſaporis qualitate facit ætas præcipue; natura eorum quæ paullo ante guſtavimus; & demum uſus vel frequens vel infrequens alimentorum quorundam: ut ſileam de morbis, & peculiaribus quibuſdam mentis alienationibus, ex quibus efficitur ut gratia aut odium in nonnullis ſapidis rebus inveniatur, quæ ceteros homines alia prorſus ratione afficiunt. Igitur ad primum quod ſpectat, quæ ſapida corpora ſenes vix commovent, & parum adultos, ea

Quomodo fiat guſtus.

Num ſapores omnia & ſingula Individua æque afficiant.

in pueris & infantibus convulsiones, aut certe horrorem ac molestiam, extorquent; ob eam nimirum causam quod in prioribus organum gustus densius sit ac fere callosum, in posterioribus vero valde molle, fere nudum, & aptum, ut ab agentibus etiam debilibus incitetur. Quod vero ad alterum pertinet si post amara dulcia degustaverimus, aut post hæc ea quæ acidula sunt, ac vicissim, certe alia ratione mens nostra afficietur, neque eum accurate saporem percipiet, quem citra eas circumstantias percipere consueverat. Denique, ut corpora sapida rarius explorata nos magis vivide percellunt, ita in iis quibus frequenter utimur, & in quibus tamen vis saporis nimia non est, longo experimento didicimus omnes gustus lepores reperire.

Quibus principiis corpora sapida gustum moveant.

245. Sed quæri solet quid illud tandem sit, quod sapidis corporibus contentum, gustatum proprie dictum ad exercitium impellit: num scilicet salibus id debeatur, num vero oleis, num demum utrisque, nempe & salibus simul atque oleis, præsertim cum plura eorum, quæ odorata sunt, gratum etiam saporem habeant adjunctum. Certe sales in hoc opere videntur præcipui; insipida enim, ut alias (n. 243.) diximus, ea nobis apparent, in quibus sal minorem habet rationem quam in saliva nostra. Oleum de blandioribus vegetabilibus expressum, vix odorum, levem saporem excitat, qui acido non evoluto, ut loquuntur Chemici, adscribi debet: quoties

vero

vero acidum hoc, sive igne, sive spontanea degeneratione, sive alio modo evolvitur, multo sapidiora sunt olea illa; proptereaque sapor acer & causticus, qui oleis essentialibus inest, ab acido copioso & plurimum evoluto proficiscitur. Adde etiam, nullum esse oleum, quod ex phlogisto, acido, aqua, ac terra, diversa proportione non componatur: olea quippe omnia in hæc resolvuntur principia; &, quemadmodum (*a*) illustres Chemici docent, aqua ac terra tantum sub acidi forma in oleis insunt. Si quæ igitur corpora odorata, sunt etiam sapida, contento acido gratum saporem jure meritoque adscribemus.

246. Sales autem sive acidi, sive alterius naturæ, in variis mixtis varia esse figura præditos compertum est. Cum igitur ab actione salium gustus organum in proprium exercitium adducatur, & sapores inde nati varii inter se sint pro varietate corporum sapidorum, hinc a peculiari ipsorum salium figura saporum diversitatem pendere a plerisque proditum est. Verum salium figura non est ita eorum propria ac peculiaris, ut pro Chemicorum arbitratu mutari non possit; qui alias atque alias figuras salium crystallis impertire noverunt. Accedit, quod crystallus proprie di- *Unde saporum distinctio.*

O 4 cta,

(*a*) Diction. de Chym. Tom. 2. pag. 245. edit. d' Yverdon. 1767.

cta, & pretiosi lapides, in figuras salium similes sponte concrescunt; neque tamen saporem ullum excitant, licet cum sapidorum salium figura omnino conveniant: demum plantæ plures iisdem prorsus salibus saturæ gustum movent diversum. Fortasse igitur salina corporum elementa cum aliis elementis peculiari quadam proportione intermixta (*a*), & cum saliva soluta, tertium quid constituunt, aptum natum quod papillas linguæ diversimode mutare queat: fortassis papillæ ipsæ in lingua magis prominentes quam in cute, mucoso ac multo molliori involucro obductæ quam cutis papillæ; earum etiam teneritudo major; ac demum peculiaris fortasse in papillis ipsis constitutio, quam

(*a*) Corpora diversi saporis invicem commixta tertium quemdam saporem movent, in quo neuter eorum saporum dominatur, ubi virtus sapida in eorum altero plurimum non excellat: hoc idem de odoratis corporibus verum est. Simili ratione Infectores ex rubra, flava, & cærulea materia, colores omnes componunt; nempe a varia coloratæ illius materiæ proportione alter color emergit, qui neque ruber simplex est, neque flavus, neque cæruleus. Denique non alia fortassis est sonorum ratio; ut videlicet ex pluribus simul chordis diversimode vibrantibus tertius quidam sonus obtineatur. Videntur hæc allatam conjecturam verisimilem reddere, qua nempe posuimus, a varia sapidorum elementorum, cum inter se, tum aliquando cum saliva, compositione, fortasse etiam eorum figura, densitate, motu, ac similibus, tertium quid constitui, quod papillarum linguæ superficiem alio atque alio percellens modo, discriminis saporum causa esse possit.

quam ſenſibus aſſequi nequaquam poſſumus; hæc, inquam; faciunt, ut non ſolum ſaporum diſcrimina mens per linguam percipiat, verum etiam, ad differentiam aliarum papillarum, non modo a tangibilibus corporum qualitatibus, ſed, quod magis eſt, etiam a ſapidis commoveatur. Ceterum quæſtionem hanc difficillimam eſſe ad enodandum non diffitemur.

247. Cum vero guſtus in genere (n. 235.) voluptas ſit; & cum alimenta comedentes voluptate ipſa afficiamur, non videtur dubitari poſſe quin maxima hujus ſenſus utilitas eo etiam ſpectet, ut ſcilicet, grato & jucundo ſapore allecti, cibos opportuno labore nobis comparemus, quorum ope vitam conſervare poſſimus. Et quoniam linguæ experimento didicimus ſuaves eſcas ab inſuavibus diſcriminare, hinc guſtus adminiculo optima alimenta ſeligere, noxia vero aut injucunda rejicere nobis datum eſt; ut non tam vitæ, quam valetudinis integritati proſpiciamus. In hoc autem præſtando cum error aliquando ſubrepat, & hic quidem frequentior foret & gravior quoties olfactus ſenſu deſtitueremur, hinc videre præſtat, quantæ olfactus in hoc etiam opere partes ſint; adeoque de hoc ſenſus organo protinus ſermonem habebimus. *Quæ guſtus utilitas.*

CAPUT XVIII.

Olfactus.

Nam inter gustum & olfactum affinitas sit.

248. OLfactum, de quo nunc dicere aggredimur, gustui præesse diximus, quatenus errores, qui in gustus exercitio irrepere possent, ipse olfactus, ciborum odores quasi delibando, interdum antevertit. Demonstrant hæc non exiguam esse olfactum inter & gustum affinitatem; quam porro id 1. suadet præcipue (quemadmodum paullo ante dictum est) quod ad sapidas quasdam corporum qualitates in antecessum cognoscendas, corpora ipsa naribus primum exploramus, quasi putridum, male olens, & volatile nimis acre, linguam moleste extimulare queat, eam vero blande mulcere quod gratum neque acrem nimis odorem effundit: 2. quod in gustus exercitio olfactus non raro percellatur: 3. quod bruta, inter cetera animantia, hoc tantum sensu, quo plurimum pollent, uti videantur, ut noxias plantas ab optimis & innocuis discriminent: 4. demum, ad affinitatem hanc constituendam, multum facere videtur vicinia & conjunctio organorum ad hos sensus pertinentium, cum narium cavea intra os pateat, & organum utrumque eâdem membrana interius obducatur; quod & catarrhus ipse declarat, in quo non tam olfactus perit quam gustus. Quemadmodum igitur

tur gustus organum efficit, ut de sapidorum corporum præsentia judicemus, ita per illud olfactus odoris corporum particulis commovemur: adeoque olfactus definiri potest sensus ille, cujus ope qualitates & vires halituum e corporibus plerisque erumpentium percipimus: *plerisque* autem dicimus, non quod corpora aliqua ab omni prorsus perspiratione immunia esse censeamus, sed quod non omnia corpora odoratos vapores, qui nares saltem titillent, in aera emittant.

Quid sit olfactus.

249. Hujus sensus exercitio *nasus* præest, cujus exterior pars & superior ossibus, inferior cartilaginibus coagmentatur: communibus undique integumentis circumvestitur, & musculis regitur, quibus in cartilaginea parte dilatari & constringi queat. Hæ cartilagines atque ossa, plus minus ampla ac prominentia, caveam anterius comprehendunt, posterius & superius explicatam, ac divisam ope septi, quod in tota parte antica atque intima cartilagineum est, osseum vero in superna ac postica. Ita cavea illa in duas dirimitur, dexteram & sinistram, quæ *nares* appellantur. Hæ posterius multum ascendunt, & in fauces magno foramine, eoque ovali oblongo, utrinque hiant. Ut autem naribus ossea & cartilaginea ipsius nasi pars limites anterius ponit, ita eædem superius osse frontali, multiformi, & cribroso; inferius & ad latera maxillaribus terminantur, ac præcipue tribus utrinque ossibus spongiosis, in turbinis formam convo-

Quid sit organum olfactus in genere, & primo quid nasus.

la-

lutis, & in transversum ductis (ad septi normam) ab anterioribus ad posteriora; quorum duo superiora & minora ad os cribrosum pertinent; medium & infimum in utroque latere ossibus maxillaribus adhæret; pars autem interior ad septum obversa, in arcum intumescens qui descendendo ad ossa maxillaria reflectitur, libera plerumque est.

Qui sinus narium. 250. Ut vero facile est intelligere, eo accuratius sensuum organa propriis muneribus defungi, quo ampliori superficie prædita sunt (hoc enim modo impressiones objectorum, ut ajunt, pluribus in punctis admoveri queunt); ita, ut per olfactus organum vividius incitemur, naribus hactenus descriptis caveas peculiares Natura adjecit, quas Anatomici *sinus* dicunt. Horum duo insigniores in osse maxillari occurrunt; alter, quandoque in duos dispertitus, in osse multiformi; alii, numero incerti, nec non etiam inconstantes, in osse frontali; demum quatuor plerumque, at non semper, in cribroso osse, quod præterea cellulis minoribus, & variæ figuræ atque amplitudinis, interspersum est. Hi sinus omnes in nares patent, angusto foramine in ratione ad propriam capacitatem multo majorem, unde nomen *sinuum* acceperunt, & laminis osseis hîc crassioribus, illic tenuioribus circumscribuntur.

Qua membrana nares 251. Porro nares, & sinus cum his communicantes, membrana interius vestit, quæ a cute nasi producitur. Qua enim parte nares ex-

exterius hiant, cutis, crassioribus pilis instru- *& sinus* ēta ad insecta arcenda, introflectitur; sed ita *obducat.* sensim sensimque degenerans, ut crassa sit in narium initio & earum septo, tenuis autem maxime ubi sinus interius velat; quibus etiam in locis magis pulposa ac mollior apparet. Vocatur *Schneideriana* ab inventore; vel *pituitaria* ab humore, quo perpetuo madescit & obducitur; alii etiam ab officio dicunt *olfactoriam*. Ejus substantia cum ipsa cutis substantia convenit. Est ergo cellulosa, sed minus, quam cutis, stipata, ut ex maceratione discimus, quæ facit ut ea in spongiosum textum intumescat. Fila, cellulas componentia & revincientia, per macerationem laxata, flocculos seu villos referunt, qui Viris nonnullis præstantissimis ita imposuerunt, ut pro nerveis papillis eos perperam acceperint. Non sunt autem papillæ; secus, villosæ appellandæ forent membranæ omnes, quatenus omnes macerationis ope in eum villosum habitum facessere consueverunt.

252. Per hanc vero membranam nervi, & vasa discurrunt; nec non etiam cryptæ, & oblongi sinus, variis ejus membranæ locis, reperiuntur. Nervi sunt a primo pare, qui per foramina ossis cribrosi, ad latera cristæ galli utrinque posita, nares subeunt; & solâ, ut videtur, pia membrana tecti, adeoque mollissimi, per membranam Schneiderianam sinus & nares convestientem disperguntur. Accedunt nervi alii a primo ramo quinti paris, sed

Qui nervi eam membranam adeant.

Qui fontes muci. sed numero valde pauciores. Ab arteriosis tenuissimus humor profunditur, qui dum intra sinus moram facit, tenuiori parte per venulas resorpta in mucum omnibus notum crassescit; cujus tamen fontes alii sunt etiam cryptæ, & sinus oblongi paullo ante indicati. Horum autem fontium sedes præcipua est in nasi septo, & membrana quæ nares proprie dictas investit; in ea enim quæ ad sinus pertinet, aut nullæ sunt hæ peculiares muci scaturigines, aut certe ægre admodum sub aspectum cadunt.

Quæ necessitas muci illius. 253. Mucus has nasi caveas obliniens ob id necessarius videbatur, quod nuditas nervorum eorum qui olfactui præsunt id postularet: secus, actione aeris nares alterne subeuntis & ex ipsis egredientis iis nervis exsiccatis, odoræ corporum particulæ olfactui commovendo impares essent. Neque ideo quis Naturæ vitio vertat, quod nervos fere nudos per odoratus organum disseminare voluerit: quomodo enim halitus e corporibus manantes, præ tenuitate inconspicui, omni fere impulsionis vi destituti, crassiorum nervorum superficiem mutare potuissent? Mucum ergo dedit, qui crassioris cuticulæ vices gerens, nervos quidem ipsos sic tueretur, ut eorum exsiccationem prohiberet; verum id simul efficeret, ut actioni minimorum corpusculorum in olfactorios nervos locus esse posset. Et revera ubi mucus ille exsiccatus in lemmas concrescat, olfactus sensus obtunditur, & irritationis vi sternutatio

con-

consequitur, qua inspirato primum aère protinus violenta exspiratione per nares prorumpente, crassus ille ac siccus mucus excutitur, & reddit amissa olfaciendi facultas.

254. Verum olfactus sensus debetur ne tantummodo primi paris nervis, aut etiam iis paris quinti? Si quidquam in hac quæstione enodanda Anatome potest comparata, par primum in hoc sensu exercendo princeps videtur. Est enim hoc par in piscibus, in insectis, in animalibus omnibus perpetuum; non ita vero par quintum in omnibus his animalibus surculos narium caveis impertit; & in universum crassius est hoc nervorum par animalibus iis, quæ odorandi vi reliquis antecellunt. Non ideo tamen ab hoc munere nervos quinti paris omnino esse vacuos dixerim. Si aliud nervi per nares dispersi præstare nequeunt, quam ut olfactui inserviant, hi quoque nervi, quamvis minus quam par primum seu olfactorium, olfactum juvabunt: fortasse enim Natura ideo non omnium animalium naribus quinti paris nervos largita est, quod necessaria capitis, & partium quæ in capite sunt, figura & situs id non ferebat. Ceterum ex his satis apparet, iterum dico, primum par esse præcipuum in olfaciendo: quod etiam adductis observationibus confirmatur (n. 241.) de gustu ex vitiis nervi quinti paris deleto: neque enim in iis historiis de olfactu imminuto mentio incidit, quæ profecto facta fuisset

Cui inter nervos nasum adeuntes olfaciendi facultas sit adscribenda.

fet

ſet quoties quintum par ad hoc etiam munus abſolvendum maxime concurreret.

Quæ inter partes narium interiores præcipuum ſint olfactus organum.

255. Non ſolum autem quibus nervis olfaciendi munus præcipuum competat quæſitum eſt, verum etiam quæ, inter partes narium, primarium olfactus organum ſtatuenda ſit: num ſcilicet ſepti & oſſium ſpongioſorum membranæ hoc ſit tribuendum; num vero illi quæ oſſeos ſinuum parietes velat; num demum ubicunque ea pertenditur; & quidem æquali gradu. Ad hanc quæſtionem dirimendam Anatome præſto eſt, quæ oſtendit, plura nervea filamenta membranam illam adire, quæ ſpongioſis oſſibus ſuperextenſa eſt, pauciora autem eam, quæ ſinus aliaſque narium partes obducit. Confirmant præterea animalia quæ olfactu gaudent exquiſitiori, in quibus oſſa illa (ob id etiam data ut organi ſuperficiem augeant) ſunt longiora; & vitia hujus membranæ inſuper probant, quæ ubi ſedeant in parte illa, quæ turbinata oſſa conveſtit, vis odora magis læditur, quam ſi vitia ipſa reliquum occupent membranæ tractum. Neque tamen ſinuum & ſepti membranam ad olfactum nihil facere cenſendum eſt: oſtendunt ea, quæ modo attulimus, in partibus nares componentibus alias præ aliis acutiori ſenſu præditas eſſe; ac proinde æquum videtur in magis ſentientibus primariam olfactus ſedem conſtituere.

Quæ conditio-

256. Nares ita fabrefactæ ad olfaciendum ſunt

sunt pronæ, si 1. (posita præsentia corporis fragrantis, & cerebri ac nervorum integritate) mucus neque redundet neque deficiat : 2. si mucus ipse fuerit insipidus, neutiquam irritans, & nullo peculiari odore fœdatus : 3. si narium viæ liberæ sint : 4. demum si aerem inspiremus. Nam mucus nimius odoratas exspirationes suffocat : ejus inopia facit, ut nervi adeo molles exsiccentur : natura ejus irritans & odora aut exhalationum debiliorum impressionem inanem reddit, aut mixtio ex odore muci atque altero extrinsecus adveniente confusionem parit. Narium quoque obstructio, pro ut major vel minor est, aut nullis aut paucioribus halitibus nares subeuntibus aditum præbet, unde sensus organum vel nulla ratione vel admodum languide commovetur. Denique ubi aer neutiquam inspiretur odora corporum effluvia per aerem dispersa, nervis olfactoriis nequeunt admoveri. Atque hæ sunt potiores ad olfaciendum requisitæ conditiones.

nes ad olfactum excitandum sint necessaria.

257. Si conditiones modo indicatæ nequaquaquam desiderentur, tunc odoratæ particulæ in pituitariam membranam incurrentes, nervorum, quibus ea interspergitur, superficiem mutant. Atque hæc porro superficiei mutatio non tam judicium de odori corporis præsentia ab anima extorquet, quam de odoris qualitate sive suavi sive insuavi : quod fortasse fit pro diversa ejusdem superficiei mutatione, quæ a peculiari partium odoratarum

Quomodo fiat olfactus.

cum inter ſe tum cum aliis componentibus principiis proportione atque mixtione conſequitur (*a*). In hoc autem de odoribus judicio multa ſunt quæ ab hominum arbitrio pendent, & partim fabricæ organi debentur, partim peculiari idioſyncraſiæ ſive naturali ſive acquiſitæ, partim denique conſuetudini, ut nihil dicam de certis quibuſdam mentis alienationibus. Nam quamvis in genere odores aut gratiam habeant adjunctam, & mentem ſuaviter mulceant, aut vim nimiam & fœtorem, a quo mens abhorret; nihilo tamen ſecius grati odores in nervorum teneritudine, & ſenſitivitatis augmento, moleſtiam interdum pariunt: acuti, ſive grati ſive fœtidi, calloſum organum vix vellicant, præſertim ſi iis odoribus fuerit aſſuetum: modo graveolens nonnullis videtur id, quod alios blande movet ac ſuaviter recreat: contra, notum eſt non minimam hyſtericarum mulierum partem fœtoribus delectari, hiſque aliquando acceſſionum aut brevitatem, aut infrequentiam, aut benignitatem deberi. Quæ porro omnia, etſi oſtendant quam fallax ſit noſtrum de odoribus judicium, attamen ſi odores eorumque effecta in univerſum conſideremus, in id præcipue animum advertentes, debiles videlicet odores vix olfactum exuſcitare, fortes moleſtiam

Quid de judicio circa odores cenſendum.

(*a*) Vid. n. 246. & ejus not. (*a*).

ſtiam afferre, videtur ſuavitas odorum in mediocritate quadam ſita eſſe, quæ ſub mentis attentione in gratum quemdam languorem totum corpus adducit.

Quibus principiis corpora odorata nares percellant.

258. Quemadmodum autem quæſtio circa naturam particularum, quæ guſtum movent, orta eſt, (n. 245.) ita quæritur inter Phyſiologos quæ odoratorum corporum partes pituitariam membranam ferientes olfaciendi facultatem in actum impellant. Principio ſtatuimus quidquid volatile & ſimul acre a corporibus avolat, & nares incitat, id aptum eſſe ad organum olfactus movendum. Non igitur id ſolum quod oleoſum eſt, aut flammam concipit, odorum materiam præbet, quemadmodum putant nonnulli: nam aqua, exempli cauſſa, in auras abit, ſeu fit volatilis, ignis vi; neque tamen odora eſt. In phlogiſto autem odorum materiam ponere æquum videtur; ea quippe omnia, quæ ignem alunt, & ſunt volatilia, & in quibus phlogiſton minima etiam copia ineſt, olfactum etiam excire idonea ſunt. Acetum, ut unico utamur exemplo, certe fragrat; ejuſque odor a phlogiſto duntaxat pendere poteſt; quod ubi prædominantis acidi viribus plurimum non eſſet irretitum, vires ſuas validius exereret. Quod ſi vitrum, ſine phlogiſto, confrictum olet, certe odor, ſi non a phlogiſto, a materia electrica, adeoque ignea, proficiſci dicendus eſt. Eadem prorſus eſt ratio de plurimis ſalibus acidis cum vegetabilium, tum mineralium,

qui porro ſales, ob intermixtum phlogiſton, cum ſenſu tantæ aciditatis olent, ut naribus admoti guſtus organum etiam percellant. Quemadmodum itaque volatile ſine acri natura ad hoc præſtandum non ſufficit, ita acris indoles abſque volatilitate, ut ita loquar, hoc defungi munere nequaquam poteſt. Atque id præcipue confirmat maxima ſalium mediorum pars, qui, omni volatilitate deſtituti, cum intima eaque valida quorundam acredine, nihil omnino redolent.

In quibus olfactus cum guſtu conveniat; in quibus autem non.

259. Si igitur id omne, quod acre & volatile ſimul eſt, odorum materiam conſtituit, manifeſta etiam ex hac parte eſt affinitas illa inter guſtum & olfactum, de qua paullo ante (n. 248.) mentionem fecimus. Nempe ad olfactum acre requiritur nervis admotum, ut ad guſtum quoque requiritur. Quoniam vero vidimus (n. 258.) eſſe in natura corpora valde ſapida & penitus inodora, quemadmodum odora occurrunt quæ vix guſtus ſenſum excutiunt (inter quæ non exigua pars florum, ac ligna diverſa debent recenſeri) ita æque perſpicua fit diſſimilitudo inter elementa quæ utrique ſenſui excitando fuerunt comparata: videlicet ad guſtum ſales ſufficiunt, ſive volatiles fuerint ſive fixi; ad olfactum vero volatile non quodcunque ſatis eſt, ſed cum acri quodam principio copulatum (*a*).

260.

(*a*) Hactenus dicta tanquam communiora a nobis pro-

260. Ex iis quæ hactenus de olfactu attulimus satis constare arbitror hujus sensus organi utilitates hujusmodi esse, ut gustus errores antevertat; id quod a nobis fit aliquando, brutis vero familiare prorsus videtur. Nos enim interdum vel sponte, vel vi halituum a cibis erumpentium coacti, cibos ipsos naribus admovemus, ut ex odore de eorum gratia, salubritate, gustu ingrato, & detrimentoso, sæpe sæpius judicium feramus: bruta vero solius olfactus ope, quo maxime præcellunt, veneficas plantas aliis salubribus intermixtas sollicite fugiunt; immo, si fides Auctoribus præstantissimis, ipsi homines inter bestias alti atque educati solo odoratu sapidiora vegetabilia ab aliis secernere consueverunt. Ut vero organum olfactus mollissimis nervis conspersum est, qui propterea violenter irritati commune sensorium valide commovent, hinc altera utilitas emergit; nempe facultas semianimes recreandi admoto naribus fortiori odoramento. His porro utilitatibus alia etiam adjun- *Quæ organi olfactus utilitates.*

---

proponuntur: ceterum non ignoramus, æquo aut fortasse potiori jure dici posse, ipsum saporem a phlogisto cum aliis elementis peculiari ratione conjuncto proficisci. Ut enim sales in genere ex aqua constant, terra, ac pauco phlogisto; & facile sit arbitrari neque ex aqua neque ex terra sapidum quid elici posse, restat ut sapida corporum vis phlogisto præcipue deberi videatur.

genda est, in eo sita, quod aerem alterne, per nares præcipue, haurimus & emittimus ad respirationem, & vocem ipsam ita contemperamus, ut soni a narium parietibus reflexi alias auditum suaviter mulceant, alias vero ingrato quodam sensu eidem organo molesti sint.

CAPUT XIX.

Auditus.

Quid sonus sit & auditus. 251. QUoties dura corpora & elastica invicem allidunt, aut aere violenter percutiuntur, aut vis demum aliqua ea per aerem velociter jaculatur, tremulus in aere ipso motus excitatur, qui *sonus* dicitur; hujusque perceptio *auditus* appellatur. *Quodnam auditus organum.* Huic sensui organum peculiare a natura comparatum fuit, nimirum *auris*; in qua tres cavitates occurrunt considerandæ; extima, media, atque intima.

Quæ cavitas auris extima, & 1. quid auricula. 262. Extimam cavitatem constituit *auricula* proprie dicta (cujus figura & situs omnibus nota sunt) & canalis, qui dicitur *meatus auditorius*. Auricula fit ex cartilagine, eminentiis, sulcis, ac foveis interrupta; ex cute tensa, interjecta brevi cellulosa fere exsucca, præterquam in ea parte quæ vocatur *lobulus*; in qua præcipue, sine cartilagine, adeps suis cellulis contentus non desideratur. Sub cute, in qua folliculi sebacei considunt, variis lo-

cis

cis fibræ carneæ intercurrunt; & musculi quidam anterius, posterius, & superius, ex proximis locis in majorem auriculæ cavitatem (quam *concham* dicunt, ossi temporum per ligamentum peculiare firmatam) inseruntur. Horum musculorum ope cartilago tenditur, & fortasse etiam concha ipsa modo dilatatur, modo contrahitur, etiamsi hujusmodi auricularum motus in nostro genere oculis raro percipi possint.

Quid meatus auditorius.

263. Cartilago autem hæc ad finem contrahitur veluti in tubum, & partem meatus auditorii componit, qui propterea partim cartilagineus est, partim osseus. Pars cartilaginea ex tribus constat frustis, cum incisuris, quas membranæ & fibræ carneæ inter se jungunt. Ossea pars canalem magis proprie refert, apertura in universum ovali, angustiorem in medio quam in extremitatibus: quarum porro extremitatum ea, quæ est interior, sectione obliqua finitur a superioribus & anterioribus ad inferiora & posteriora. Hunc canalem, cujus initio adstant crassiores pili ad insecta arcenda, vestit interius periosteum & cutis introflexa satis tensa cum sua cuticula; & inter cutim ac periosteum cellulosa est, in cujus alveolis, ut ita dicam, maxime ad fundum, glandulæ sedent sebacei generis, oleum secernentes, quod intra meatum auditorium crassescit & amarum fit; atque vocatur *cerumen*: datum ad ipsam cutim obungendam; ad insecta, si quæ forte subierint, suffocanda; &

fortasse etiam ad fortiorum sonorum vim aut parumper aut omnino infringendam, ubi hoc oleum copiâ excedat.

Quid membrana tympani. 264. Interius auditorii meatus extremum membrana quadam clauditur, quam a similitudine aliqua *tympanum*, seu *tympani membranam* vocant. Ea continetur sulco quodam osseo, superius imperfecto, quod in osseo anulo insculptum est, separabili in fœtu & infantibus, non autem in adultis. Membrana hæc a parte cavitatis tympani in umbonem assurgit, adeoque, eâ qua meatum auditorium spectat, concava apparet, præter quam in meatus ipsius sede superiore; ibi enim paullisper prominet in gratiam processus minoris mallei mox describendi. Quatuor ea ex laminis constructa est: nempe cuticula, & cute meatus auditorii, periosteo hujus meatus, nec non etiam periosteo cavitatem tympani obducente; brevi insuper cellulosa fere arida his laminis interjecta, præter quam inter cutem & cuticulam.

Quid tympani cavum. 265. Pone membranam hanc cavum est, figuræ non facile determinandæ, sed utcunque rotundum, magis tamen explicatum ab anterioribus ad posteriora, quam a superioribus ad inferiora: sæpe vero capacitas augetur posterius & inferius a cellulis processus mastoidei. Vestitur quaquaversum periosteo, quod a dura meninge per peculiares ossis temporum incisuras subeunte producitur. Paries hujus cavi posterior, qui nempe tympani

mem-

membranæ directo opponitur, fit ex parte quadam ossea prominenti, quæ jacet inter duo foramina *fenestras* dicta, & pertinentia ad intimam cavitatem, de qua inferius.

266. Intra cavum hoc quatuor suspenduntur ossicula, & præter fenestras modo indicatas foramen amplius in illud patet anterius & superius, ad *Tubam* spectans *Eustachianam*; ac demum nervus quidam perspiciendus occurit, qui tympani membranam subtendens, ideo *chorda tympani* appellatus fuit. Producitur hæc a surculo duræ portionis nervi acustici, & secundi rami quinti paris; at ejus usus adhuc latet. Ossicula memorata sunt *malleus*, *incus*, *os orbiculare*, & *stapes*; quæ nomina a peculiari eorum figura profecta sunt. In malleo caput, collum, & tres processus spectantur. Horum major dicitur *manubrium*, quod inter membranæ tympani laminas (& quidem inter periosteum tympani & auditorii meatus) decurrens, usque ad centrum ejus membranæ, eam, quemadmodum (n. 264.) diximus, elevat in umbonem. Incudis (quod corpore constat & cruribus duobus) cruri longiori annexum est os orbiculare, atque huic stapes, interius positus, ad angulum fere rectum. Suo obducuntur periosteo ossicula hæc, quod etiam intervallum inter stapedis crura replet, &, circa hujus basim productum, basim hanc ipsam ad ovalem fenestram accommodat, cum insigni tamen mobilitate. *Quæ in tympano observanda occurrant.*

267. Ossicula hæc invicem articulata in mo- *Quibus potentiis*

tus

ossicula moveantur. tus peculiares impelluntur, qui a duobus musculis ortum ducunt, altero ad mallei manubrium, altero ad stapedem pertinente. Ille, agendo, tendit plus minus tympani membranam pro contractionis ratione, ac proinde *tensor* etiam appellatur; hic vero stapedem ita moderatur, ut plus minus posteriori suæ baseos parte in ovalem fenestram descendat. Duo alii musculi reliquis duobus mallei processibus assignati fuerunt, quorum usus præcipuus esset ad tympani membranam laxandam. Sed ii neque satis observatione sunt confirmati, neque fortasse ad vincendam vim tensoris sufficerent, attenta nimia tenuitate, quam ipsis inventores eorum adscribunt: quamobrem membranæ tympani remissio ipsi tensori pro voluntate relaxato tribuenda videtur.

Quid tuba Eustachiana. 268. Intra tympani cavitatem mucus plerumque coercetur, & quidem copia non exigua, quem probabili conjectura tenemus a vasculis pertinentibus ad hujus cavitatis membranas tenuissimum secerni, & mora, atque absorptione per venas minimas, crassescere. Verum in hoc eodem cavo aer etiam inest, qui per canalem partim cartilagineum, partim membranaceum, partim denique osseum, in hanc cavitatem irrumpit. Canalis hic vocatur *Tuba Eustachiana*, cujus alterum extremum latius, nulla prorsus valvula protectum, ad fauces est. Per hunc canalem & mucus

Quis ejus usus. tympani nimius emittitur, & aer renovatur, & ex

& ex tympano in os remigrat: qui porro aer ſi violenter per tubam in tympani cavum irruat, quemadmodum nares emungenti, aut oſcitanti, aliquando accidit, vel bombus in aure percipitur, vel ſibilus, interdum etiam dolor, & ipſa tympani membrana extrorſum urgetur cum auditus detrimento. Præcipua autem hujus aeris utilitas eſt non tam membranam feneſtræ rotundæ, de qua paullo poſt, commovere; verum, ut ego quidem judico, æquilibrium cum aere exteriori ſervare: nam ſi pro oſſiculis ea ratione ſuſpendendis, atque pro opportunitate concutiendis, cavum requirebatur; quoties cavum hoc aere vacuum foret, tympani membrana aeris exterioris preſſione protinus diſrumperetur. Ceterum per hanc tubam radii etiam ſonori ex ore in tympanum traducti auditus ſenſum juvant, ac movent.

269. Parietem cavitatis tympani poſteriorem, parte quadam oſſea inter duo foramina prominente (n. 265.) terminari diximus. Foramina hæc *feneſtræ* audiunt, quarum altera *ovalis*; altera autem *rotunda* appellata fuit. Ovali feneſtræ, ſeu potius ſemiovali, quæ & ſuperius jacet & nonnihil anterius, baſi ſua, pariter ſemiovali, ſtapes incumbit; neque feneſtra hæc ulla peculiari membrana occluditur, quemadmodum perperam a pleriſque dictum eſt. Rotunda feneſtra, inferius poſita, & fere poſterius, initium ducit ab oſſeo

Quid feneſtræ, & quæ in iis ſpectanda ſint.

osseo canaliculo, (*a*) cujus ostium, ad tympani cavum, triangulare plerumque est, quamvis non semper; alterum ostium, quo cochleam inferius describendam respicit, rotundum. Huic fenestræ membrana præest a periosteo tympani & cochleæ producta, proprio cuidam foraminis sulco innexa, & ipsa in umbonem assurgens, cujus vertex (*b*) laminæ cochleæ spirali, de qua paullo post, alligatur; adeoque membrana hæc ipsam fenestram rotundam, seu canaliculum quo constat, a cavitate cochleæ adjacente, quæ *tympani scala* dicitur, separare in transversum videtur.

Quid intima auris cavitas.

270. Hactenus extimam & mediam auris cavitatem summatim descripsimus; nunc de intima, quæ *labyrinthus* dicitur. Ea fit tribus *canalibus semicircularibus*, *cochlea*, & rotunda ac pariter ossea cavitate inter cochleam & canales media, quæ *vestibulum* audit. Hæ cavitates omnes suo non carent periosteo, vasculis referto, & a dura meninge producto, quod pulposam ac nerveam ipsarum membranam sustinet, ac veluti continet. Cochlea autem (quæ canalis est conicus circa minimum co-

(*a*) Haller. Elem. Physiol. Tom. V. Lib. XV. Sect. I. §. XXVI. & Albin. Adnot. Acad. lib. IV. Tab. I. fig. 5. & Tab. II. fig. 4. 5.

(*b*) Scarpa. *De structur. fen. rotund.* Cap. II. §. XIV.

conum osseum, qui *modiolus* dicitur, duabus vicibus cum dimidia revolutus) in duas cavitates, a summo ad imum, a spirali quadam lamina valde friabili dispertitur: quæ tamen cum non penitus principem cochleæ cavitatem dividat, hinc ejus periosteum, nisi ego plurimum fallor, ulterius productum, in oppositum parietem infigitur, ut divisio sit accurata. Caveæ hinc natæ appellantur *Scalæ*, quarum altera anterior, & paullo arctior, initium ducens a vestibulo, *Scala vestibuli* dicta fuit; altera posterior, & amplior a fenestra rotunda originem habet, quæ ad tympanum conversa paullulum est, & dicitur *Scala tympani*. Finis harum scalarum est ad apicem modioli modo dicti; quo loco levis sinus est in modum infundibuli excavatus. In eo sinu spiralis lamina non osse fit sed membranâ; atque in eum Scalæ utrinque aperiuntur, quæ proinde hoc ipso in loco communicare inter se videntur.

271. Ad aurem nervi feruntur, & vasa: nervi præcipui sunt a pare septimo, quod duplici constat portione; *dura* videlicet, ac *molli*. Utraque per sinum osseum communem ossis petrosi subit; inde portio dura per minorem canalem peculiarem trajicitur, & maximam partem per canalem alium, qui dicitur *aquæductus Falloppii*, de cranio exit, postquam surculos ad tympani chordam (n.266.) & musculis officulorum impertivit. Portio mollis per congeries foraminum, quæ sub *Qui nervi hanc cavitatem adeant.*

ma-

macularum specie in vestibulo & modioli basi occurrunt, labyrinthum & cochleam ingreditur. Intra vestibulum in tres veluti monticulos exsurgit, mox in membranam intertextos, quæ in vestibulo ipso suspenditur inde per canales semicirculares producitur: quæ vero portio mollis foramina intrat ad basim modioli conspicua, ea, ut probabile est, foramina alia pervadens in lateribus modioli insculpta, per scalas cochleæ dispergitur, obscuro fine.

Utrum aer vel aqua labyrinthum repleat.

272. Intra cavum labyrinthi aerem contineri ad hæc fere usque tempora creditum est, cum Cl. Cotunnius (*a*) cavitatem hanc aquâ repleri docuit. Ejus vestigiis insistens aquam & ipse vidi, semper tamen viscidiusculam, nisi mei me fallunt digiti quibus eam exploravi (*b*). An vero per aquæductus peculiares,

(*a*) De aur. int. aquæduct.

(*b*) Methodus quam adhibui ad eam aquam perspiciendam hujusmodi fuit. In animali, aut homine recens mortuo, servato stapede in sua sede, & illæsa membrana fenestræ rotundæ, uno scalpelli ictu ea pars canalis carotici separatur, cui cochleæ apex incumbit: deinde aut scalpello aut lima os deraditur usque dum cochlea in apice pateat: tunc leniter agitato stapede, aut leni specillo compressa membrana fenestræ rotundæ, aqua de artefacto foramine ascendit, & effunditur. In spem adducor, ut Vir quidam ill., qui sibi aquæ hujus præsentiam contra Cl. Cotunnium negare sumpserat, hac ipsa methodo aquam tandem viderit; postquam in hac re

res, ad vestibulum & cochleam pertinentes; aqua de his cavitatibus exsilit, quoties ea a basi stapedis percutitur, quemadmodum censet Vir Clarissimus? Mihi videntur ii canales, & ille præcipue qui ad vestibulum hiat, adeo angusti, ut contenta aqua nequeat per eos sibi viam aperire. Aquam sensim sorberi arbitror ope vasorum inhalantium, quemadmodum exhalantibus importatur; ac demum, nisi me propriæ observationes qua potui diligentia sæpius repetitæ in errorem adduxerunt, plane sentio per eos canales (qui latiori ostio incisuras seu rimas potius referunt) externam duræ meningis laminam subire, quæ periosteum intimæ cavitatis auris suppeditat (*a*).

275.

re consilium meum superioribus annis a me ipso perhumaniter sciscitatus fuit: modum enim per literas significari, quo ad periculum accedere necesse erat. Contraria experimenta hactenus certe non evulgavit.

(*a*) Ipse auditus sensus in nobis nunquam interruptus (ubi integra fruamur valetudine) suadere videtur labyrinthum semper plenum esse, neque propterea aquam per eos canales erumpere. Ut enim æquum est credere sub validiori stapedis agitatione majorem aquæ copiam effundi, sub debiliori copiam minorem; hinc post sonum intensum debilior sonus statim succedens exaudiri non posset, cum, temporis momento, eadem aquæ quantitas nequeat reparari: labyrintho autem non repleto, debilis agitatio stapedis ad auditus sensum excitandum non sufficeret; quatenus aquam percutere non posset.

Quæ ad sonum requirantur. 273. His de auris fabrica prælibatis, de sono pauca dicere præstat, ut, quomodo auditus fiat, intelligi possit. Quoties igitur a causis (n. 261.) recensitis tremor excitatur in particulis eorum corporum, quæ dura sunt atque elastica, adeoque ad sonum apta, isque tremor aeri communicatur, tunc *sonus* est. Quod vero tremor particularum requiratur, sola autem corporis oscillatio ad sonum minime sufficiat, ex eo planum efficitur, quod plura elastra compressa oscillent, non vero sonent; minima autem percussio, aut ictus durioris corporis ope impressus, statim a plurimis elasticis corporibus sonum extorqueat. Idem de aere dicendum est: nempe non quæcunque aeris agitatio soni sensum movet, sed motus vibratorius, ut dicunt, particularum aeris id solum præstat. Exemplum est in vento. Tanta aeris moles in rapidissimum etiam motum acta neutiquam sonat. Ex constitutis etiam patet; medium soni præcipuum aerem esse; quamvis etiam per aquam sonus propagetur; ac propterea non penitus recte dici soleat vim omnem elasticam ab aqua abesse.

Quid medium soni præcipuum.

Cur trementes corporum particulæ aeri tremorem impertiant. 274. Cum autem aerem, qui a sonoro corpore impellitur, fluidum esse constet, eaque fluidorum communis sit proprietas, corpora quæ circumstant premere quaquaversus æqualiter, ita intelligitur qui fiat, ut sonorum corpus percussum habendum sit tanquam centrum, quod, oscillando, in concentricas un-

das

das aerem urgeat, a quo æqualiter comprimitur, circumfusum; & fortius quidem, ut ratio ipsa suadet, aerem proximiorem, quam magis remotum. Elasticus aer in ejusmodi undas explicatus seu, quod idem est, compressus, in omnes partes dilatatur: ex quo efficitur ut ejus particulæ de loco in locum traductæ, in eumque revertentes, spatium percurrant eundo ac redeundo brevissimum; uno verbo vibrent, suamque vibrationem duris corporibus etiam communicent, in quæ vel aeris undæ progrediendo interdum incurrunt, vel ad quæ tremor per alia corpora contigua traducitur. Hæc ratio est ob quam ex cubiculo undique parietibus clauso sonus ad alterum cubiculum, aut ex vitrea campana, intra quam percussum corpus sonet, ultra campanam ipsam propagatur.

275. Celeritas vero qua propagatur sonus, & quidem per lineas rectas, magna sane est, sed quæ tamen non satis accurate determinari potest. Nam aeris densitas, siccitas, calor, atque alia, ut soni celeritatem juvant, ita his contraria eidem celeritati plurimum obstant. In universum ea est celeritas, ut, intervallo minuti secundi, pedes Parisienses 1038, aut 1070, percurrat. Sive autem sonus acutus fuerit aut gravis, sive intensus aut debilis, distantiam, ad quam perduci valet, æquali temporis spatio emetitur: sonus videlicet quicunque est æque celer. Nequit autem distantia, ad quam sonus audiri potest,

Qua lege sonus propagetur, & ad quam distantiam.

omnino statui. Facile tamen est intelligere sonum intensiorem magis extendi quam debiliorem, & magis etiam (quemadmodum repetitis observationibus compertum est) secundo vento quam adverso; demum magis, ubi in aere conditiones adsint modo propositæ, quæ ipsius soni celeritati favent. Eadem ratione nemo non facile percipit, sonum quemcunque debilitari, quo major est corporis sonori distantia: remissior vero fit in ratione duplicata inversa distantiarum: ita in dupla distantia, sonus est quadruplo debilior: in tripla, noncuplo; & sic porro.

Quæ causa discriminis sonorum.

276. Inter sonos, alios graves esse, alios vero acutos, neminem latet; a quibus vero causis discrimen hoc oriatur a nobis dictum est in Capite *de Voce*; quo loco etiam de proportionibus in vibrationum numeris verba fecimus: præstat autem nonnulla hac etiam occasione leviter commemorare. Nempe diversus, dato tempore, vibrationum numerus est causa discriminis sonorum: pendet vero hic vibrationum numerus 1. a longitudine chordæ: 2. ab ejus tensione: 3. ab ipsius crassitie. In universum numeri vibrationum sunt in ratione inversa longitudinis & crassitiei, atque ratione subduplicata (*a*) tensionum. Chor-

(*a*) Si chorda, in exemplo, tensa ut 1. ducenties oscillat; ad oscillandum eodem temporis intervallo quadringenties (quo in casu octavam edit acutam) tendi debet ut 4.

Chorda illa videlicet celerius vibrat, quæ aut brevior eſt, aut eſt minus craſſa, aut demum eſt magis tenſa. Verumtamen in his vibrationibus ſuus eſt modus; habemus enim ex illuſtri Eulero, ad ſonum omnium graviſſimum, qui auribus percipi poteſt, intervallo unius minuti ſecundi, 30 oſcillationes ad minimum requiri: ad omnium acutiſſimum, non plures eſſe poſſe, eodem temporis ſpatio, quam 7520.

277. Sonus præterea alias intenſus, alias debilis eſt. Intenſior eſt, quo minus auris a corpore ſonante diſtat: quo major eſt vis, qua chorda pulſatur, aut ſonorum corpus quodcunque percutitur: demum quo magis ſonori radii uniuntur; ac propterea a natura ſuperficierum (in quas undæ ſeu radii incidunt) ad angulos æquales reflexi, vel quaſi in conum concurrunt, vel exeunt paralleli. Ad primam & alteram intenſionis cauſam quod attinet nihil refert in re, minime dubia, plura dicere: quod vero ad cauſas poſtremo loco memoratas ſpectat, res patet in conis truncatis & in tubis aut parabolicis, aut ellipticis. In prioribus enim vis ſoni augetur, quia radii ſonori in unum veluti coincidunt, quemadmodum lucis radii vi lentium in focum conveniunt: in poſterioribus autem, radii omnes (qui reflectuntur ſub angulis æqualibus ad angulos incidentiæ) ex foco parabolæ in ambitum diffuſi, & in parietes impetendo, ab his ita reflectuntur, ut ad axim *Quæ ſonum intendant.*

parabolæ paralleli egrediantur. Inde intensio soni, qui debilitatur, quoties radii divergunt ac disperguntur: quæ tamen intensio a sonitu etiam proficiscitur corporum eorum, quæ, excitato sono, in tremores aguntur.

Quomodo fiat auditus. 278. His stabilitis videamus modo qua ratione soni perceptio in nobis excitetur. Radii itaque sonori in auriculam incidentes, ab elastica ipsius auriculæ cartilagine ad æquales angulos reflexi, in meatum auditorium traducuntur. Elliptica hujus sectio, & angustia quam in medio obtinet (n. 263.) facit, ut impetentes & inde reflexi radii in unum veluti coincidant; ac propterea tympani membrana jam tensa in oscillationes radiorum sonantium similes impellatur, & eo quidem vividius, quod, in umbonem elevata, radios veluti in coni apicem constipet. Vibrante tympani membrana ossicula concutiuntur, una cum aere in tympani cavea contento. Ita agitatus stapes aquam commovet, quæ vestibulum, ejus scalam, & canales semicirculares replet; & tremens aer tympani, membranam concutit fenestræ (*a*) rotundæ; ac proinde in

(*a*) Membranam hanc ad auditum nihil facere illustres Viri monuerunt, propterea quod fenestra rotunda & posterior est, & tympani cavum fere undique muco repletur. Mihi vero non adeo videtur posterior, ut a vibrante aere concuti non possit. Præterea si aer in tympano inest, quemadmodum inesse certum est, sicuti

in motus agitur aqua, quæ tympani ſcala coercetur. Sed in veſtibulo nervea pulpa ſuſpenditur, & per canales atque cochleam pulpa ſimilis ineſt. Igitur ex aquæ motu ſuperficies mutatur pulpæ illius, quo fit ut mens ex ea mutatione non tam de ſoni præſentia, quam, pro varia mutationis ſpecie, de ſonorum ipſorum diverſitate judicium ferat.

279. Cum vero auditus ita fiat, dubium eſſe non poteſt quæ conditiones, ſaltem potiores, ad accurate audiendum requirantur, & qui ſint uſus partium, quæ auditus organum componunt. Poſita igitur nervorum acuſticorum integritate, aquæ in labyrintho præſentia, tum & ſoni in aere, conditiones hæ ſunto. I. Integritas auriculæ, & patulus meatus auditorius. II. Vitii cujuſque abſentia a tympani membrana, & oſſiculis, tum & mutua ac naturalis horum oſſiculorum inter ſe conjunctio. III. Muſculorum, qui membranæ tympani tenſionem, & oſſiculorum motum regunt, actio libera ac prompta. IV. Tuba Euſtachiana reſerata. V. Feneſtrarum conſtitutio, qualis (n. 269.) propoſita fuit. Nam *Quæ conditiones ad auditum requirantur.*

Q 3 ſive

ti tremor omnibus hujus aeris particulis communicatur, ita non tremere membrana illa non poſſet, etiamſi feneſtra, cui prætenditur, magis ad poſteriora converſa foret: immo concuſſionem aliquam non poſſet effugere tunc etiam, cum replente muco, qui & ipſe in motus agi debet, obduceretur.

ſive auricula defecerit, ſive pravam cum auditorio meatu inclinationem habuerit, minor radiorum ſonantium copia in meatum auditorium inducitur: hinc nemo non videt quam neceſſarium ſit ut hic ipſe meatus pateat. Ad hæc, ruptâ tympani membrana, ulceroſa, calloſa, oſſefacta, auditus primo imminuitur, mox perit; tum quia ad tremores ſuſcipiendos inepta ſit, tum quia oſſiculorum membranis vi aeris exterioris exſiccatis, aut, aliis etiam de cauſis, ſoluta eorum articulatione, nequit amplius labyrinthi aqua agitari. Muſculi præterea nimis tenſi, aut laxi nimis, hanc pariter agitationem prohibent. Obſtructa tuba idem præſtat, quatenus retentus mucus & aer, in tympani cavo, membranam tympani extrorſum urgendo, hujus oſcillationes impedit. Denique palam eſt labyrinthi aquam non commoveri quoties aut concreſcat baſis ſtapedis cum ovali feneſtra, aut vitia quædam peculiaria rotundæ feneſtræ membranam occupent.

Utrum tympani membrana harmonice tendatur.

280. Verum quæri ſolet, num tympani membrana harmonice tendatur cum ſonis exterioribus. Certe neceſſarium eſſe docent plerique, ut in acutis ſonis magis tenſa ſit, minus in gravibus; quod tamen, non facile eſt demonſtratu. Ut ut ſit, non ex eo conjici poteſt harmonice tendi; & præſertim quia ſoni per tremores etiam oſſium capitis percipiuntur. Sed tamen tendi eam plus minus neceſſe eſt, ſecus, mallei oſſiculo tenſor muſ-

culus

culus frustra a natura datus esset. Tenditur autem, si quid ego judico, & laxatur pro voluntatis arbitrio, & quidem secundum diversam sonorum vim, quemadmodum de auricula evenit, & præcipue de ejus concha. Neque vero quia ad intensissimos sonos avertendos non ita laxari potest, ut ii nobis molestiam non afferant, ideo existimandum est auris interioris musculos voluntatis imperio non parere. Nam vis etiam externa, ut exemplo utar, brachium flectit valide intentum, & sphincteres, vi materiæ irritantis aut prementis, relaxantur aliquando renuente licet voluntate; neque tamen aut brachii musculos aut sphincteres aliquis dicet voluntatis legibus non obtemperare. Quod autem pro arbitrio tympani membrana remittatur aut tendatur, id etiam confirmare videtur, quod scilicet quemadmodum in sonis debilioribus internum quendam in aure sensum experimur, quoties ad ipsos percipiendos aurem ipsam nitimur accommodare; ita alio quodam sensu afficimur cum de sono fortiori imminente admonemur: nempe tympani membranam in his circumstantiis laxari id etiam suadet, quod sonus ille, qui alias repente excitatus insignem auditus organo molestiam creasset, nullam in præsens afferat, aut certe multo minorem (a).

An tendatur pro voluntate.

(a) Ita ego ipse, qui auditu polleo valde exquisito, interiores aurium meatus quasi contrahere nitens ad molestos

Quæ inter labyrinthi partes ad auditum sit potior.

281. Sed quæstio altera excitari hac in re solet: quæritur nempe quæ labyrinthi pars ad soni sensum permovendum potior censenda sit. Alii enim canales semicirculares; alii vestibulum; alii denique cochleam primas obtinere contendunt. Ut enim cochlea aliquibus deficit animalibus, ita canalibus munus est tributum; & vicissim pro cochlea propterea pugnatum est, quod in aliis animalibus canales desiderantur: & qui demum consideravere aliis cochleam deesse aliis canales, in pulpa nervea, quæ intra vestibulum suspenditur, adeoque in ipso vestibulo primariam auditus sedem constituere non dubitarunt. Sed alia etiam in alterutram opinionem afferuntur: potiora tamen ea sunt, quibus cochleæ officium istiusmodi adscribitur; & hoc quidem a plerisque. Nempe in cochlea, cujus cavitas est conica, fibræ nerveæ insunt; longiores, ut monent, ad basim, breviores ad apicem; fortasse etiam inter eas aliæ crassiores sunt, tenuiores aliæ; demum aliæ magis

---

lestos sonos moderandos, sensum experior celeris agitationis intra aurem, qui auditus sensum obtundit, quoties, absente sono, aurem similiter accommodo. Sensus autem est quasi venti laminam quandam mobilissimam in contrarias partes citissime agitantis, aut currus velociter prætereuntis. Hæc aliis communia sunt; & si nonnullis communia non videntur, id fortasse ex eo oritur, quod difficile sit docere, qui nisus, ad sensum illum experiundum, auribus moliendus sit.

gis tensæ, aliæ vero minus. Est igitur cochlea instrumentum auditus elaboratius, fidibus comparandum; ac proinde ea præcipue, secundum nonnullos, primarium auditus organum censenda est.

282. Cum tamen experimentis constet sonos, cum acutos tum graves, a surdis ipsis percipi, si baculus ad capitis ossa admoveatur cujus extremitas altera sonorum corpus fere contingat, aut loquentis ori proxime respondeat: cum substantia nervorum mollissima non apta sit ad tremorem concipiendum: cum de modo, quo nervi per cochleam distribuuntur, nihil omnino nos doceat Anatome; idcirco in canalibus semicircularibus, at vero maxime in lamina cochleæ spirali, quæ vere triangulum refert, & in qua fibras osseas, ad basim longiores, ad apicem breviores, ipso oculo distinguimus, præcipuum auditus organum Viri quidam præclarissimi posuerunt. Nempe per tremores, quos corpora vi soni subsultantia capitis ossibus inter cætera communicant, canales semicirculares, & osseæ spiralis laminæ fibræ in oscillationes harmonicas adducuntur, ac pulpam obducentem concutiunt: dum interim extima & media auris cavitas, attenta earum figura sonoros radios constipante, ad remotissimos sonos persentiendos, & debiliores intendendos, videtur providentissime comparata. *Quid, secundum alios, cochlea & canales in hoc opere præstent.*

283. Ceterum cum nervea pulpa sit procul dubio primarium sensuum omnium organum, *Quid probabilius.*

videatur. num eaque non ſolum in cochlea, ſed veſtibulo & canalibus etiam occurrat, rationi conſentaneum videtur aſſerere, nulli ex his partibus principatum in audiendo potiori jure convenire; ſed ſimul omnes, non modo per vias auris ſuperius deſcriptas, ſed etiam per capitis oſſa, ad receptas ſoni impreſſiones menti traducendas eſſe accomodatas: cum hoc tamen fortaſſe diſcrimine, quod cochlea ceteris nonnihil præſtet; quippe quæ (& in hoc ab aliis partibus differt intimam auris cavitatem componentibus) ex oſſea parte conſtat magis friabili atque elaſtica, & ſpirali lamina ejuſdem indolis; quo propterea ad tremores concipiendos, qui in capitis oſſibus a ſonis excitantur, ſit magis opportuna.

Quare diverſi toni, ſecundum nonnullos, in concentu harmonico ſimul percipiantur. 284. Etſi vero hæc rationem aliquam reddere videantur, ob quam in concentu harmonico diverſitates tonorum uno ſimul, ut videtur, eodemque tempore percipiuntur, nihilominus ſilentio prætereundum non eſt, inter allatas hujus phænomeni explicationes, eam maxime celebriorem habitam fuiſſe, in qua ponitur, cochleam inſtrumentum eſſe ex fidium genere, cujus proinde chordæ cum ſonis exterioribus harmonice (n. 281.) conſonent; præſertim cum aerem in labyrintho ineſſe exiſtimatum fuerit; eumque ita comparatum, ut ejus particulæ ad omnes quidem tonos reddendos ſint accommodatæ, ſed ea tamen ratione, ut certæ tantum particulæ ſub quodam tono oſcillent, aliæ ſub alio:

lio : & ſic porro in tonis omnibus, quotquot obtineri poſſunt : hoc autem ideo evenire, quia in aere particulæ aliæ majori vi elaſtica pollent, aliæ vero minori. Igitur, ut in aere exteriori, tum & eo qui labyrintho continetur, particulæ pro diverſa vi elaſtica alio & alio modo oſcillant, ita & fibræ nerveæ in cochlea, quæ non æque in longum latumque, ſed magis minuſque protenduntur, cum his particularum aerearum vibrationibus harmonice contremiſcunt.

Utrum allata hypotheſis firma ſit.

285. At quamvis hæc omnia fuerint ſtudioſe ac ſubtiliter excogitata, non tamen ad rem ſcripta eſſe putaverim. Præſtat hac ſuper re ſummos Viros Eulerum & Riccatum (*a*) conſulere ; quorum alter demonſtravit hoc a natura datum eſſe fluido elaſtico, ut omnis generis vibrationes ſuſcipiat, nempe ſive celeriores ſive lentiores. Si igitur in aere particulæ ineſſent magis ac minus elaſticæ, hæ agentes comprimerentur ab illis, & illas viciſſim comprimerent : ſonarent igitur reſiliendo omnes ; neque prius mutua hæc actio ceſſaret, quam communis menſura elateris omnibus reddita foret & ſingulis. Riccatus autem, exemplis a buccinæ ſono ſumptis (in qua eadem aeris chorda nonnullos quidem ſo-

nos

(*a*) Euler. Opuſc. n. 59. 60. & Jordan. R[illegible] Schediaſm. V. pag. 111. & 112.

nos excipit, alios nunquam) hypothesim paullo ante allatam funditus labefactat.

Quid in eandem rem nuper allatum fuerit.

286. Nuper vero a Viris præstantissimis (*a*) alia ratione phænomenon explicatum fuit. Notum est chordas percussas, eodem temporis momento & vibrare integras, & vibrare earum partes aliquotas (Vid. Caput *de Voce*). Igitur si habebimus chordam indefinitam ea omnes sonos possibiles reddet, quia in ea indefinitæ partes aliquotæ vibrare possunt. Sed nervus mollis, per tot labyrinthi anfractus distributus, tanquam chorda indefinita considerari potest: partes igitur hujus nervi aliquotæ vibrationes suscipient diversis tonis respondentes, quos concentus harmonicus in aere excitat.

Animadversiones in hanc hypothesim.

287. At vereor, ne ejusmodi explicatio, etsi verosimilis in speciem videatur, reapse sit vera. Primum enim quæro: posito nervo molli acustico tanquam chorda indefinita, nonne etiam contentum labyrintho fluidum, quod percussum nervos commovet, pro chorda indefinita haberi debet ad tremores omnes excipiendos accomodata? Sed hæc nullius fortasse momenti mittamus. Oculis acutissimo etiam vitro instructis fibras in nervea labyrinthi pulpa nemo unquam vidit: & mollissimos

(*a*) Vid. Riccat, supra laud. Schediasm. IV. pag. 75. & seq.

mos nervos ſubſultare poſſe, videtur admodum improbabile. Certe experimenta omnia in nervis inſtituta oſcillationem nullam, nullum tremorem a nervis diverſimode vexatis, ſive in viventi animali ſive in recens mortuo, habere potuerunt. Et, quod gravius eſt, id neque in nervis occurrit, qui robuſtis ac denſis tunicis circumveſtiuntur; contra vero convulſiones, quas plurimi a nervorum tremoribus perperam deducere conſueverunt, latius regnant & violentius ubi molliores nervi vitiis laborant, id quod in nervi intercoſtalis læſionibus perpetuo contingit. His dubitanter propoſitis, ne contra Viros præſtantiſſimos fidentius quam par eſt, dicere videamur, poſſet ne inferri, in concentu harmonico a pluribus ſimul ſonis unum componi ex omnibus mixtum; adeoque unicum eſſe ſenſum, quem plures ſoni invicem a nobis excutiunt? An ſimile exemplum in Solis radiis coloratis, ex quorum omnium compoſitione lucis jubar emergit, quamvis æquum ſit arbitrari unicuique radio colorato peculiarem vibrationem ineſſe, an, inquam, hoc conjecturæ a nobis propoſitæ pondus addit? Id aliis inveſtigandum relinquimus (*a*).

Propriæ conjectura.

288.

(*a*) Opponi poſſet, inter cetera, in concentu harmonico poſſe nos pro arbitrio unius inſtrumenti ſonum a reliquis ita ſeparare, ut mens hoc præcipue ſono delectetur, in ceteros autem non advertat. Nempe ſi quid ego

Quare Natura tot partes pro audiendo fabrefecerit.

288. Cur vero natura in auditus gratiam, præter extimam ac mediam auris caveam, canales etiam, vestibulum, & cochleam nobis tribuit? Etsi ex iis quæ (n. 282. 283.) diximus ratio aliqua eliciatur tanti in intima auris cavitate apparatus, attamen ad hoc fortasse naturæ arcanum cognoscendum (si tamen cognosci queat) sequens conjectura aliquid conferre videtur. Quemadmodum videlicet audiunt animalia plura sine canalibus, alia sine cochlea, videntur hæ partes nobis tributæ ad magis accurate seu distincte sentiendum; utpote qui ad debiles etiam voces per-

---

ego judico, efficere possumus, ut minus aliis sonis percellamur, quam eo uno; idque fortasse aliquando ex eo, quod capite peculiari ratione ad locum, unde sonus ille excutitur, converso, operam damus ut altera auris in eo cum radiis illis sonoris angulo conveniat, quo illi iidem radii auditus organum validius præ ceteris commoveant; certe autem semper, nisi omnino fallor, hæc facultas nobis inest propter diversam, ut ita dicam, indolem instrumentorum, (Galli vocant *Timbre*, quod nescio an melius verti possit quam per instrumenti *modum* seu *habitum*) quæ sonum, etiam unisonum, reddentia, faciunt tamen semper, ut instrumenti ipsius diversitas internoscatur, in iis quoque quæ valde affinia sunt. Ita, ut exemplo utar, eadem chorda unisona pulsata in eo instrumento, quod dicitur *violino*, & in altero quod appellant *violoncello*, sonum edit; qui etsi eodem vibrationum numero utrinque compositus unius toni sensum de nobis excutiat, attamen sensum quoque alium movet; cujus ope instrumentorum sonantium diversitatem percipimus.

percipiendas fuimus comparati. Ita major organi extenſio, (quantum quidem capitis ac proinde cerebri neceſſaria magnitudo ferre poterat) & eo quidem major, quod canales & cochlea figuram habeant, quæ cum augmento ſuperficiei minorem occupet in capite locum quam figura quæcunque alia a circulari recedens, major, inquam, organi extenſio & majori recipiendæ impreſſioni videtur aptior, & minimis etiam ſonis excipiendis magis idonea; ac demum ad proprium munus tunc etiam aliqua ratione obeundum, quoties labyrinthi pars aliqua, propter vitia nonnulla, proprio vacaret officio.

Quare, duabus auribus unicum tantum ſonum percipiamus.

289. Quod ſi quis demum quærat, quare duabus auribus unicum tantum ſonum percipimus; unicus nempe ſit ſenſus, non duplex; id ab impreſſionum ſimilitudine pendere valde probabile eſt. Fortaſſe in altera ex auribus ad ſonorum corpus aptiori ſub angulo converſa, major impreſſio, in ratione ad alteram, duplicem poſſet ejuſdem ſoni ſenſum excitare; niſi mens ita foret conſtituta, ut in validiorem impreſſionem intenta debiliorem non perciperet: id quod pariter eveniret, ubi altera auris in aliquibus majori ſenſilitate naturaliter prædita eſſet. Nempe ſoni impreſſio in aurem hanc ſenſiliorem, mentem validius commovens, non ſineret ut mens ipſa in ſonum per debiliorem aurem propagatum adverteret; & propterea

unus

unus quoque esset ejusdem soni sensus non duplex.

CAPUT XX.

Visus.

Quid visus sit, ejusque medium, atque organum. 290. QUoties lumen, circumposita nobis corpora collustrans, facit ut per oculos mens de eorum præsentia judicet, tum, inter ceteras eorum qualitates, de colore præcipue, tunc videndi facultas in nobis exercetur: adeoque *visus* definiri potest sensus ille, cujus actione & circumstantia corpora, &, inter varias horum qualitates sensibiles, colores maxime distinguimus. Quemadmodum autem sine aere præcipue nullus est auditus, adeoque aer est medium soni princeps, ita sine lumine nulla est videndi facultas, ac proinde lux est medium visus. Hujus sensus organum oculus est; in quo cum partes occurrant exteriores atque interiores, de his nonnulla in antecessum dicenda sunt.

Quæ partes oculi exteriores atque interiores. 291. Exteriores dicimus eas, quæ oculi globo veluti accumbunt, eumque coercent; & sunt ossa orbitæ, supercilia, palpebræ, cilia, membrana adnata, glandulæ lacrymales & sebaceæ, caruncula lacrymalis, semilunaris membrana, canales pro lacrymis aliorsum traducendis comparati, ac demum pinguedo & musculi. Interiores vero eas vo-

ca-

camus, quæ globum ipſum conſtituunt, & ſunt tunica ſclerotica, choroïdea, retina, iris, corpus vitreum, lens cryſtallina, & aqueus humor.

292. Septem porro oſſa ad orbitam conſtituendam concurrunt; videlicet os frontis, maxillare, jugale, os unguis, cribroſum, baſilare, palatinum; quibus perioſteum obducitur a dura meninge per orbitæ foramina & fiſſuras irreptante. *Supercilia* ſunt duo arcus denſis pilis fabrefacti, craſſiores ad partes naſi, tenuiores ad tempora, quæ elevari poſſunt actione muſculorum frontalium, & deprimi atque inſimul adduci contractione alterius muſculi, qui *corrugator* dicitur; & cujus opere adductis ſuperciliis, iiſque deorſum tractis, radiorum, qui in oculum incidere poſſent, copia nimia & vis non parum infringitur. *Quæ oſſa orbitam conſtituant. Quid ſint ſupercilia.*

293. Ad nimiam vero lucem moderandam plus valent *palpebræ*; duæ in quovis oculo, ſuperior ſcilicet & inferior; quarum illa mobilior eſt, hæc autem minus mobilis; ambæ convenientes ad oculorum angulos. Fiunt ex cute duplicata non ejuſdem ubique craſſitiei; quæ enim lamina oculi globum contingit tenuior eſt. Inter has duas laminas & muſculus eſt *elevator* palpebræ ſuperioris, & *orbicularis* palpebras ipſas invicem adducens, & *depreſſor* inferioris palpebræ ex tribus faſciculis coaleſcens; interjecta his laminis celluloſa membrana, quæ interdum in œdema *Quæ palpebræ. Earum muſculi.*

Et glandulæ sebaceæ. intumescit. Accumbunt interiori palpebrarum laminæ glandulæ *sebaceæ*; folliculi nempe, qui secretum humorem effundunt in canaliculos peculiares, circa quos glandulæ illæ adstant, quique ad oram palpebrarum intimam aperiuntur. Ita canaliculorum eorum incessum sequentes glandulæ illæ, parva intestina sebacea referunt, data ad oculum illiniendum.

Quid tarsus palpebrarum. 294. In limbo utriusque palpebræ, inter cutim duplicatam, cartilago est, supra quam cutis distenditur, ne palpebræ ipsæ, dum invicem adducuntur actione orbicularis musculi, bulbum oculi malignius contegant. Ea cartilago tantillum prominens, & quæ *tarsus* dicitur, facit ut palpebræ ad earum oram paullisper intumescant; atque ab hac intumescentia pili educuntur, qui vocantur *cilia*, *Et cilia.* nonnihil inflexi, & propria convexitate se se mutuo respicientes. Hi porro pili, si nigri aut saltem coloris obscuri, nimiam lucem suffocant, & oculum plurimum tuentur; si coloris magis diluti, & præcipue si albescentes fuerint, indicato munere ægrius defunguntur: hinc fortasse pendet visus debilitas in nonnullis, quorum cilia colore argenteo aut subflavo distincta sunt.

Quid adnata seu conjunctiva. 295. Interior palpebrarum cutis ex palpebris secedens supra anteriorem bulbi partem explicatur; atque ea quidem non solum usque ad initium partis magis prominentis ac pellucidæ traducitur, quæ *cornea* dicitur,

ve-

verum etiam (*a*) ſupra ipſam corneam. Hæc cutis in tenuiſſimam laminam degenerantis pars; quæ palpebras ad oculi globum revincit illique adnaſcitur, ea eſt, cui Anatomici nomen fecere *adnata* ſeu *conjunctiva*. Ab ea, & quidem ad angulum oculi internum, geminata naſcitur plica in formam lunæ creſcentis, convexitate ad naſum ſpectante, quæ utramque palpebram connectit, & dicitur *membrana ſemilunaris*; cui ad naſi partem corpuſculum veluti granoſum adjacet, ex eadem palpebrarum cute interiori & glandulis ſebaceis conſtructum, interdum pilis minimis ac tenuibus obſitum, quod *lacrymalis carunculæ* nomine donatum fuit.

Membrana ſemilunaris.

Caruncula lacrymalis.

296. Ad extremum anterius utriuſque palpebræ, & quidem in parte interiori, foramen occurrit exiguum, quod punctum fere nigricans æmulatur. Foramina hæc extremitates ſunt duorum canaliculorum, qui naſum verſus

Quid puncta lacrymalia; ſaccus lacrymalis

R 2 ſus

(*a*) Hanc conjunctivæ productionem ſupra corneam ab anno uſque hujus ſæculi quinquageſimo ſecundo contra Cl. Demourſium in patria Univerſitate demonſtravi. Debet autem oculus recens eſſe, ut præparatio bene ſuccedat. Aquula quædam conſtanter effluens ſub hac præparatione, quoties ex oculi *albo*, ut dicunt, ad corneam diſſecando ventum eſt, indicat confinia inter ſcleroticam & corneam; & ſimul Profectorem monet de conjunctivæ ſuper corneam productione; tunc enim digitis adnatam leniter trahendo, ea a corneæ ſuperficie nullo negotio ſeparatur.

& canalis nasalis. sus progredientes in saccum hiant membranaceum, accretum ossi unguis in angulo oculi interno, & continuum cum canale majori, qui maxillarium ossium sulco interiori comprehenditur, & intra nares aperitur. Ea foramina *puncta lacrymalia* dicuntur: cavea canaliculis addita, ad quos pertinet, est *saccus lacrymalis;* & tubulus huic continuus vocatur *canalis nasalis*. Nomina usum indicant; lacrymas nempe admittunt intra nasum deducendas.

Quid fontes lacrymarum. 297. Secernuntur autem lacrymæ cum ab extremis arteriolis in adnatæ superficiem hiantibus, quemadmodum injectiones demonstrant, & renascentes confirmant humoris guttulæ postquam ipsa adnata seu conjunctiva abstersa fuit; tum a glandula etiam separantur conglomerata in angulo oculi exteriore & superius posita, quæ proinde *lacrymalis glandula* appellatur. Ad hæc usque postrema tempora ignoti fuerunt ductus, per quos lacrymæ in glandulæ substantia elaboratæ supra oculum, ad ipsum abluendum, traducerentur, cum Cl. Monronus, & fortasse ante ipsum Hunterus præclarissimus, eos ductus detexit ac demonstravit. Elapsis temporibus in bestiis tantummodo comperti erant & per analogiam ad homines transferebantur.

Quid lacrymæ ipsæ. 298. Humor ab his fontibus secretus *lacryma* dicitur; cui salsa inest indoles, & maxima pelluciditas. Datus est ad oculum abstergendum, ac proinde ad corneæ pelluciditatem ser-

servandam. Neque tamen solus hoc præstat: ad id enim facit etiam smegma, quod glandulæ sebaceæ palpebrarum & lacrymalis carunculæ effundunt. Ab utriusque hujus humoris mixtione fiunt lemæ illæ notissimæ, angulum præsertim oculi interiorem obsidentes; facile enim inæquali carunculæ lacrymalis superficiei, ejusque pilis, crassus humor adhæret. Nascuntur autem lemæ inter dormiendum, quod, immotis tunc palpebris, lacrymalis humor puncta lacrymalia non facile subeat. Ejus vero salsedo efficit, ut adnata membrana aliorum fluidorum, quæ minus sapida sunt, vim ferat sine molestia. Ob hanc rationem sanguis humanus & quorundam animalium, qui subsalsus est, oculis instillatus, adnatam non irritat, ac propterea in nonnullis oculorum affectionibus tuto adhibetur.

299. Tandem inter exteriores oculi partes musculi indicandi supersunt, quorum sex utrique oculo tributi fuerunt. Quatuor eorum *recti* dicuntur, duo *obliqui*; omnes pinguedine circumdati, quæ motum eorum facilem reddit atque expeditum. Priores, oculi bulbum ducunt sursum, deorsum, introrsum, extrorsum: obliquorum alter major (qui per cartilagineam trochleam traductus ad internum oculi angulum, at superius, positam, *trochlearis* etiam vocatur) bulbum rotat ad nasum, & pupillam vertit deorsum; alter, bulbum ipsum rotando, ducit ad angulum oculi externum, & pupillam sursum convertit.

Quid oculorum musculi.

tit. Aliud præterea rectorum officium est oculum retrorsum trahere, si agunt una simul omnes; aut rotare, si qui proximiores sunt ex ordine contrahantur: nunquam autem bulbum comprimunt, ut planior evadat. Obliqui simul agentes faciunt, ut bulbus extrorsum promineat; minime autem bulbum ipsum elongant. Ex erronea hypothesi, de qua paullo infra, officia postremo loco memorata his musculis adscripta fuerunt.

Quid oculi globus. 300. Brevissimam exteriorum partium descriptionem excipit ea, quæ pertinet ad interiores. Oculi igitur bulbus globum in nobis referret, sed nonnihil compressum ab anterioribus ad posteriora, nisi illi antrorsum additum veluti esset minoris sphæræ segmentum; ex quo fit, ut bulbi longitudo latitudinem aliquantulum superet. Pars hæc prominens pellucida est & vocatur *cornea*; reliqua pars membranæ bulbum limitantis, opaca & inæqualiter crassa, *sclerotica* dicitur.

Quid cornea, & sclerotica. Dura hæc est, elastica, in aliquibus animalibus, & maxime in magna piscium parte, aut cartilaginea aut ossea: continua est corneæ, quæ a parte interiori circulum accurate refert: enim vero sulco quodam anulari & nigricante terminatur, qui circulus finem scleroticæ propemodum indicat, & initium corneæ. Pertusa est sclerotica posterius, ut nervo optico, de quo infra, transitum concedat. Est membrana oculi propria, non producta a dura meninge nervi optici, ut

per-

perperam ſcribi ſolet (*a*). Hæc dura meninx ipſi ſcleroticæ, prope indicatum foramen, duntaxat accreta eſt.

301. Sub ſcleroticâ altera eſt membrana innumeris referta vaſculis, quæ ideo *choroïdea* appellatur. Ipſa quoque eſt involucrum oculi proprium, adeoque minime producitur a pia meninge, ut falſo exiſtimatum fuit: quippe hæc meninx pia, quæ opticum nervum circumveſtit, ad foramen ſcleroticæ perducta, in laminam interiorem ipſius ſcleroticæ evidenter faceſſit. Ejus origo eſt ubi *Quid choroïdea.*

R 4 ner-

(*a*) Ita communiter docebant Anatomici ante Nuperorum obſervationes, & præcipue Zinnii clariſſimi; ac proinde etiam Phyſici, qui, ut æquum erat, ab Anatomicis deſcriptiones oculi pro viſione explicanda ſumebant. Solus, quantum arbitror, poſtremis vitæ ſuæ temporibus Muſſchenbroekius præſtantiſſimus, ut ſenior factus ita doctior, in poſtrema editione ſuæ *Introductionis ad Philoſophiam naturalem* (quæ prodiit Lugduni Batavorum anno 1762., & quæ omnium abſolutiſſima anno 1768. typis Seminarii Patavini, notis etiam illuſtrata, recuſa fuit) errores, quos imbiberat, prudens refutavit: monens a ſummo Anatomico Bernardo Siegfriedio Albino ſe oculi deſcriptionem accepiſſe. Errores autem non ſolum de origine ſcleroticæ emendavit, verum etiam eos de choroïdea, quæ a pia meninge non producitur; de proceſſibus ciliaribus, qui muſculares non ſunt; lenti cryſtallinæ non adhærent, neque proinde lentem adducunt ad retinam, aut eam planiorem reddunt; de fibris rectis & circularibus iridis, quæ ſunt hypotheticæ; de obliquorum muſculorum actione, qui bulbum non elongant &c. &c. &c.

nervus opticus scleroticam ingreditur, & quidem ejus initium parvulo circulo cribroso indicatur, argentei coloris qua parte scleroticam spectat, per cujus foramina, quæ triginta esse solent, optici nervi medulla trajicitur. Adhæret ipsi scleroticæ quaquaversus cellulosæ brevis interventu, & cum ea usque ad corneæ initium perducitur. Nigra in utraque superficie, præter quam ad circulum cribrosum quemadmodum diximus, aquam tamen non tingit aut contrectantes digitos in facie ejus exteriori; dum, contra, in interiori, atro obducitur humore omnia inficiente. Monent Anatomici plerique choroïdeam hanc duabus veluti laminis constare, quarum interior, atro muco scatens, *ruyschiana* dicitur ab inventore.

Quid orbiculus ciliaris.

302. Brevis ea cellulosa, quæ scleroticam inter & choroïdeam ponitur, & aqua nonnihil perfusa est, ad anteriora sensim crassescit. Crassities hæc tomentum albicans, circularis figuræ, in exteriori superficie æmulatur: quod porro tomentum ipsam choroïdeam scleroticæ revincit in eo anulari sulco (n. 300.) qui corneæ initium indicat. Vocatur album hoc tomentum, *orbiculus ciliaris*. Hæc in facie choroïdeæ exteriori spectanda occurrunt: in interiori autem, & quidem e regione ciliaris orbiculi modo memorati, tum etiam paullo retrorsum, choroïdea ipsa quasi crassescens in plicas assurgit, quæ non parum ante orbiculum ipsum pro-

Quid corpus, seu ligamentum ciliare.

protenduntur: ad proximam autem uſque lentem non perveniunt, neque illi adhærent, (*a*) ut olim creditum fuit; ſed muco cuidam in anularem veluti membranam explicato, vitreo corpori ſuperextenſam, omnino inſident. Totum illud choroïdeæ ſpatium plicatum, atro pigmento infartum, dicitur *corpus* ſeu *ligamentum ciliare*: plicæ ipſæ eæ ſunt, quas vocant *proceſſus ciliares*; qui ex cellulofa membrana conſtant evidentiſſime interſperſis vaſculis; & carneis fibris penitus deſtituuntur. *Quid proceſſus ciliares.*

303. Ex ora anteriori orbiculi ciliaris, ac proinde ab anulari ſulco (n. 300.) ſcleroticæ, membrana producitur, quæ corneam ſubtendit, & propterea media inter ipſam corneam, & proceſſus ciliares, jacet, etſi his ſit multo propior (*b*). Non eſt tamen mem- *Quid iris ſit.*

(*a*) Non multo artificio opus eſt, ut oſtendatur proceſſus ciliares cum lente connatos non eſſe, ſed pendulos ac liberos ipſi lenti proxime inſidere. Detracta cornea & iride ſi globus oculi tantillum comprimatur, lens tota aſſurgit ultra proceſſuum extrema; quæ proinde libera & ſoluta apparent evidenter. Poſt horas circiter XX. a morte, ſeparata media parte ac poſteriori ſcleroticæ & corneæ, ac bulbi ſegmento anteriori ea ratione inclinato, ut humores ex eo prolabentes vaſculo quodam vitreo excipiantur, lens in vitreo corpore infixa manet, & proceſſus locum ſuum intra bulbum obtinent. Tantum radii nigri circa lentem ſpectandi ſe ſe præbent, qui nihil aliud ſunt quam ſtriæ ab atro pigmento impreſſæ.

(*a*) Secto in tranſverſum oculi globo, eductiſque humo-

membrana plana, ſed convexa aliquantulum a parte corneæ. Ea fere in medio pertuſa eſt, & foramen vocatur *pupilla*. Nempe lamina ab orbiculo & anulari eo ſulco producta, quæ celluloſæ naturæ eſt, interjectis vaſculis minimis, ad foramen valde extenuata introflectitur, & ad ejus originem redit. Ita pupilla in membrana duplicata inſculpta eſt; cujus facies exterior, ſtriis quaſi ſerpentibus & diverſimode coloratis referta, *iris* appellatur: interior facies lineis quibuſdam radiatis ornata ad foramen uſque non perductis, & nigreſcente humore conſperſa, *uvea* dicitur. Has lineas radiatas *fibras rectas* iridis, & carneas eſſe falſo docuerunt plures e Noſtris, ſimulque alias fibras, ſed circulares, ad foramen poſitas eſſe dixerunt. Etenim ſi geminata lamina explicetur, eamque microſcopio attente perluſtremus, nihil apparet

moribus, ſi hemiſphærium anterius repleatur aceto, atque ita repletum ſervetur per horas circiter duodecim, mox invertatur hemiſphærium ipſum, ut interior pars extrorſum pateat, ſola digitorum blandiſſime comprimentium tractione iris a ſulco anulari ſcleroticæ, & ora anteriori ciliaris orbiculi, ſeparatur integra; ſolutis tantum minimis filis celluloſis & vaſculis. Cum hæc vero in nulla alia choroideæ parte obtineri queant, an non iris videtur membrana propria, quæ a choroïdea minime producatur? Hoc eodem artificio ligamentum ciliare, ejuſque plicas ſeu proceſſus, demonſtrare ſoleo accuratiſsime.

paret quod circuli ſormam exhibeat, neque iris irritata brevior fit; inditio manifeſtiſſimo nihil quod carneum ſit in ea reperiri. Quomodo vero contrahatur pupilla ac dilatetur dicemus alibi.

304. Tandem, ut membranarum oculi globum componentium deſcriptioni finem imponamus, *retina*, omnium membranarum interior, nervi optici expanſio eſt. Nempe hi nervi ab eorum thalamis (n. 189.) producti, & ad regionem ſellæ equinæ ita inſimul cohærentes, ut nonnullæ unius nervi fibræ cum alterius nervi fibris confundantur, neque tamen decuſſentur, mox ſeparati orbitam ingrediuntur, & ſcleroticam perforant ad partes naſi. Ejus filamenta, tenuiſſimâ celluloſâ membranâ fulcita, cribroſum (n. 301.) choroïdeæ circulum ſubeunt; ſtatim autem in papillam aſſurgunt, in cujus centro parvus ſinus excavatus eſt; inde in molliſſimam pulpoſam membranam explicantur, cujus facies (qua vitreo humori incumbit) vaſculis interſperſa eſt, & fibris tenellulis evidentibus; facie autem altera exteriori tomentum mucoſum, fere opacum, læve & æquale, præ ſe fert. Contigua hæc membrana, quæ *retina* dicitur, non autem cohærens, interius cum vitreo, exterius cum choroïdea, pergit uſque ad proceſſuum ciliarium originem; & quidem ſine conſpicuo circulari. Ad hunc locum perducta degenerare

Quid retina.

rare videtur ; nam in simplicem tenuissimam membranam omni interiore medulla destitutam facessit, limbo anteriori lentis cristallinæ superextensam.

Quid humor vitreus.

305. Tria oculi involucra hactenus descripta cavum comprehendunt, quod humoribus repletur. Ex his humoribus alter *vitreus* dicitur; alter *crystallinus* seu *lens crystallina*; tertius denique *aqueus*. Vitreus, qui posterior est & majorem occupat hujus cavi partem, ad aqueam naturam accedit, licet aquâ nonnihil sit gravior; est enim pellucidus, neque ab acidis, aut igne, aut alcohole cogitur. Membrana coercetur, quæ *vitrea* appellatur, satis tenui, exterius lævi, interius cellulis communicantibus constructa humorem ipsum continentibus. Vitrea membrana isthæc ad sedem processuum ciliarium in duas evidenter separatur; quarum ea quæ exterior est oræ lentis crystallinæ adnectitur; altera, quæ est interior, sub lente decurrens foveam limitat, humori seu potius corpori vitreo insculptam, ad lentem excipiendam ac firmandam. Lamina exterior vocatur *zona* seu *corona ciliaris*; quæ cum a parte anteriori & gibba vitrei corporis secedat, ut lentis limbo inseratur, idcirco spatium triangulare curvilineum circumscribit, quod, ab aere de industria sufflato, in anulum circa lentem elevatur. Hic ab inventore *anulus Petiti* dicitur: simul autem zona ipsa, vi impulsi aeris,

Quid zona, seu corona ciliaris.

Quid anulus Petiti.

ris, in veſiculas utcunque ellipticas aſſurgit (a).

306. Lens igitur cryſtallina peculiari vitrei corporis cavo comprehenditur, atque ibi firmatur cum ope zonæ ciliaris, tum etiam breviſſimæ celluloſæ, quæ poſteriorem lentis partem vitrei cavitati alligat. Ea lens in nobis, & plerisque animalibus, corpus æmulatur ex duobus inæqualibus ſphæræ ſegmentis conſtructum; cum anterius ad majorem ſphæram pertineat, poſterius ad minorem. Fit ex lamellis cæparum more ſibi ſuccedentibus, interjecta aquula, & celluloſa lamellas revinciente. In centro durior eſt, & nucleum ibi gerit. Peculiari membrana pellucidiſſima continetur, elaſtica, & corneæ pene dixerim denſitatis. Sub ea a parte anteriori aquæ guttula interdum eſt, ſed non perpetua. Separatâ mem- *Quid lens cryſtallina.*

(a) Soleo ego ſequenti ratione ciliarem coronam, & Petiti anulum, Auditoribus meis demonſtrare. Separata cornea atque iride cum parte ſcleroticæ, & ciliaribus proceſsibus remotis; vel educto vitreo integro cum lente in propria ſede, prope limbum lentis candentem acum fere ad dimidiæ lineæ profunditatem perpendiculariter urgeo: ita locus artefacti foraminis ſe ſe oculis nequaquam ſubducit. Mox tenuiſsimo tubo intra foramen dato aerem impello; & protinus Petiti anulus ſe ſe conſpicuum offert cum veſiculis ellipticis coronæ ciliaris. Quoties acus profundius adigitur, ut vitream membranam perforet, experimentum non rite ſuccedit, ſed totum corpus vitreum aere indito in veſicas intumeſcit.

membranâ lentes ſibi permiſſæ, progrediente tempore, in ſegmenta triangularia iſoſcelia diſſiliunt, quorum apex in centro eſt, baſis in lentis circumferentia. Corpus adeo pellucidum ſuis non deſtituitur vaſculis: procedunt autem ea ab arteriola quadam, quæ cum per centrum nervi optici intra oculi caveam traducatur, propterea *centralis arteria* dicta fuit.

Quid aqueus humor. 307. Partem bulbi anteriorem, quæ nempe eſt a lente cryſtallina uſque ad corneam, humor implet ejus naturæ, qua facile in auras abeat. Secernitur ab arteriolis minimis iridis, uveæ, & corporis ciliaris; atque ab his ſatis prompte reparatur cum amiſſus fuerit, ac per venas ſocias reſorbentes neceſſarius circuitus ſervatur. Limpidiſſimus eſt, inodorus, at nonnihil ſalſus; ejuſdem fere cum aqua denſitatis, quam tamen parumper vincit. Corneam diſtendit; nam eo amiſſo criſpatur: removet uveam a lente, ac propterea mutuam harum partium concretionem prohibet. *Quid camera anterior, & poſterior.* Quoniam vero in intervallo illo, quod eſt a lente ad corneam, iris ſuſpenditur, ita iris ipſa, tanquam ſeptum, intervallum illud in duas veluti caveas inæquales dividit, quas vocant *cameras*; anteriorem (nempe inter corneam & iridem) ſatis magnam in ratione ad poſteriorem, poſitam inter uveam & lentem, quæ valde exigua eſt. A quibus vero truncis vaſa humorem hunc, tum & vitreum, ſecernentia procedant, nec non etiam quæ alia vaſa

ſa ac nervi alii, præter opticum, ad oculum ferantur, ex Anatome diſcendum eſt.

308. Hæc breviter ſummatimque propoſita ad oculi fabricam pertinent: nunc pauca *de luce* addere neceſſe eſt, ut viſionis modus innoteſcat. Lux itaque vel materia eſt (cum igne plurimum conveniens etſi non ejuſdem omnino cum igne naturæ) quæ vel a Sole, & quocunque alio corpore lucido, emanans, motu rapidiſſimo ad nos uſque defertur; vel, quod hodiernis temporibus probabilius a nonnullis cenſetur, lux nihil aliud eſt quam vibratio, a particulis corporis lucidi in æthere, qui atmoſphæram replet, excitata. Hujus vibrationis ope & corpora videmus quæ lucentia ſunt, & ea quæ non lucent; tum in ipſis corporibus non paucas ſenſibiles qualitates perſpicimus. Diſcrimen autem quod in illis diſtinguendis occurrit in eo ſitum eſt, quod priora vi propria ætherem vibrant atque impellunt; poſteriora vero, videlicet quæ minime lucent, non vibrant, niſi a lucido corpore eorum particulæ in motum cieantur: ſive, ſecundum Nevvtonianos, corpora non lucentia ideo videmus, quod radios lucis in ea incidentes ad oculos retorqueant.

Quid lux generatim.

Quod ſit diſcrimen inter corpora lucentia, & non lucentia.

309. Lux autem per lineas rectas propagatur: ita enim fert natura medii elaſtici quod vibratur, aut lucis ſoliditas, quæ a lucidis corporibus dimanat. Ut autem æquum eſt arbitrari, ſecundum Recentiorum ſententiam, inter particulas corporum ſive lu-

Per quam directionem lux propagetur.

lucidorum sive opacorum alias ætherem celerius impellere, alias lentius, ita elici videtur, vibrationes diversas diversum coloris sensum excitare; adeoque diversos corporum colores a vibrationum ætheris diversitate pendere (*a*). Et quoniam colores in simplices & compositos dividuntur, simplices dici posse vi-

Unde colores.

(*a*) Quæ summus Nevvtonus de lucis theoria tradiderit meum non est proponere; ac propterea vix audeo illud animadvertere, Cl. videlicet Physicarum Institutionum Scriptores, nescio an dicam omnes, theoriam illam non ea aut illustrasse aut auxisse doctrina, quam immortalis Vir in *Optica* nobis reliquit Lib. II. Part. III. nec non etiam Lib. III. quæstione 13. Priori in loco, *de vicibus* agens *facilioris reflexionis* & *vicibus facilioris transmissus*, ita se gessit Vir summus, ut ea proprietas & affectio, quam radii acquirunt dum ad corporum superficiem accedunt (si recte ejus mentem sum assequutus) vibrationibus, in quibus Cartesiani sibi ipsis tantopere placent, adeo similis videatur, ut nihil fortasse possit esse similius. Inter ceteras considerari meretur propositio XII. illius partis 3. in qua hæc leguntur. *Actio autem hæc sive dispositio* (corporum videlicet ad radios reflectendos aut transmittendos) *qualis tandem sit; utrum consistat in motu quodam circulatorio, an vibratorio, radii ipsius vel etiam MEDII, an plane alia aliqua ex causa pendeat; in id vero ego hic non inquiro*. &c. ad finem usque; ubi argumenta profert, quibus hæc de vibrationibus sententia defendi posse videtur. Quærit autem quæstione 13. *num a vibrationum longitudine, & brevitate, diversa refrangibilitas deduci queat*: id quod Nuperi quidam ab earum vibrationum celeritate aut tarditate, fortasse non quærendo sed affirmando, pendere contendunt.

videntur ii quorum vibrationes sunt æquales & isochronæ; illi autem compositi, qui inæquales habent neque isochronas vibrationes. Qui vero lucem materiæ cujusdam subtilissimæ emanationem esse contendunt, a diversa lamellarum crassitie, quæ corporibus limites ponunt, colores reflecti docent; quatenus eos in ipsa luce tantummodo inesse putant, propterea quod lucis radius per prisma trajectus, in septem colores notissimos dispertitur, quos *primarios* vocant.

310. Lucis radii, dum in corpora impetunt, aut reflectuntur, aut refringuntur, aut utrumque simul præstant, secundum naturam corporis in quod impingunt, aut a quo vibratur æther. Reflectuntur autem ad angulos æquales angulis incidentiæ. *Reflexio* idem est ac repercussio radiorum, aut particularum ætheris, ad illud medium unde alterutrum profectum est: *refractio* autem est transitus ipsorum radiorum per corpora in quæ incurrunt, aut communicatio receptorum pulsuum particulis ipsorum corporum, & indeætheri ultra ipsa corpora diffuso. In alterutroque autem casu radii a recepta via ita declinant, ut, cum obliqui incidunt, vel ad perpendicularem accedant, ductam supra medium quod pervadunt, vel ab ea recedant. Accedunt si ex medio rariore in densius transeant; recedunt si ex densiore in rarius: excepta volunt Physici liquida ad flammam concipiendam prona, quæ etsi plurimis aqueis minus den-

Quid lucis reflexio & refractio.

ſa, attamen magis ad perpendiculum radios inclinant.

Quæ corpora lucem reflectant, & quæ refringant. 311. Ex his apparet corpora opaca, quorum particulæ a radiis lucis in motum vibratorium aguntur, qui in medio pellucido circumfuſo pulſus & radios ad viſum movendum idoneos excitat; aut quorum ea vis eſt ut illabentem lucem a lucentibus corporibus manantem remittant; hæc, inquam, corpora lucem ipſam reflectere; corpora vero pellucida (quæ receptos pulſus majorem ſaltem partem non repellunt, aut impetentem lucis materiam non repercutiunt, ſed ad interiora tranſmittunt) lucem partim reflectere, partim autem refringere. Hinc ratio petenda eſt, ob quam pretioſos lapides & aqueæ pelluciditatis videmus, ſive ii inter corpus lucidum jaceant atque oculum, ſive ſupra corpus opacum. Ita propriam etiam imaginem in cornea alterius hominis aut animalis alicujus perſpicimus, cum ejus oculos intuemur: ita demum fit ut ſub aquis ſtantes oculis ad aquæ ſuperficiem converſis, aquam ipſam ſuperſtantem videamus, aut eam quæ infra nos eſt, quoties in ipſam oculos convertimus: nempe in primo caſu aquam diſtinguimus per radios tranſmiſſos, in altero autem per reflexos.

Quæ ſint potiores lentium proprietates & effectus. 312. Radii igitur lucis quoties ex aere per corpora traducuntur pellucida, ſphærice convexa, ex vitro fabrefacta, quæ *lentes* appellantur, ita refringuntur, ut ad perpendicularem plus minus accedant: radius tantum ille qui

qui per lentium centrum recta trajicitur, & *axis* vocatur, nullam patitur refractionem. Flecti incipiunt ii, qui axi sunt proximi; maxime omnium illi, qui a centro ipsius lentis magis distant. Facit hæc radiorum refractio, ut radii tandem omnes in unum veluti conveniant; atque hic unionis locus, qui punctum non est sed minimus circulus lucidissimus, *focus* dicitur. Hic vero focus est lenti propior quo lentes ipsæ sunt magis convexæ, aut quo radii ex majori distantia in lentes veniunt; tunc enim pro parallelis sumi solent, quorum proprium est citius ultra lentes convergere. Contrariæ conditiones faciunt ut focus ab ipsis lentibus sit magis remotus; & vitra concava radios non uniunt, sed dispergunt, ut in lineas abeant divergentes. His de luce brevissime pro nostro Instituto indicatis, quæ a Physicis clarissimis plenius pertractantur, de modo quo fit visio superest dicendum.

313. A corpore itaque sive lucido, sive reflectente, & in opportuna distantia collocato, venientes radii in oculum incurrunt, a quo triplicem subeunt refractionem: a cornea videlicet, a lente crystallina, & a corpore vitreo; aqua enim, ut corneâ minus densa, radios pertranseuntes vix mutat, & nimiam potius corneæ refractionem moderatur. A vi corneæ refringente reflexi radii, ii pupillam intrant, qui ad eum angulum in corneam incidunt, ut, ad perpendiculum accedentes, *Quomodo visio fiat.*

in fasciculum colligantur aptum, qui pupillæ foramen subire queat: ceteri a cornea atque iride reflectuntur. Porro a pupilla pergunt ad lentem, quæ ejusdem ferme densitatis cum cornea, sed convexa utrinque, & magis posterius, radios in focum citius colligeret quam par est, nisi vitreum corpus minori densitate præditum lentis refractionem ita temperaret, ut focus radiorum in retinam caderet; in qua proinde corporum externorum imagines pinguntur, & quidem inversæ ob necessariam radiorum decussationem. Ita nascitur, in ea fortasse retinæ parte præcipue quæ posterior est ac tota medullaris, nascitur, inquam, mutatio, qua mens perculsa non tam de objectæ rei visibilis præsentia judicat, verum etiam pro diversa mutatione de non paucis rei oblatæ sensibilibus qualitatibus.

Quæ conditiones præcipuæ ad videndum requirantur.

314. Atque ita manifestæ sunt conditiones quæ ad visus exercitium requiruntur: nempe corneæ, humoris aquei, lentis, & corporis vitrei pelluciditas necessaria est, retinæ integritas, nervi optici, & thalamorum, qui in cerebro sunt. Est autem etiam opus certa corporum distantia ab oculis; nam minora corpora, præcipue longe posita, visui se se subducunt, & oculis nimis proxima aut nullo pacto, aut admodum confuse, videntur. Denique certa quædam lucis copia, sub aliquibus præsertim circumstantiis, requiritur: ut enim lux maligna seu pauca ad distincte vi-

videndum non ſufficit, ita nimia lux retinam adeo valide commovet, ut ipſam afferat cæcitatem.

315. Hanc determinatam lucis copiam iridis motus evidenter declarat. Elongatur quippe iris, adeoque arctatur pupilla, in luce nimia; contrahitur vero, ac propterea pupilla dilatatur, in luce debili. At unde hic iridis motus? Fibris muſcularibus eam carere (n. 303.) monuimus: immo tunc ſolum pupilla fit anguſta cum lucis radii retinam percellunt; &, in perfecta *amauroſi*, cum iridis integritate pupilla jacet immobilis. An non retinæ irritatio ab actione lucis facit, ut humores non tam in retinæ vaſcula, quam in ea quæ ad iridem ſpectant, uberius impellantur, quæ proinde a ſerpente directione in rectam lineam protenſa diſtenduntur, & pupillam reſtringunt? contra autem abſente irritatione vaſa minus plena concidunt, & pupilla dilatatur? Certe lux ſi nimia ſit moleſtiam parit: moleſtia autem quæcunque ab irritatione non ſejungitur; & partium irritationes humores ad partes ipſas copioſius promovere notum eſt; denique per injectiones innotuit vaſa iridis, prius ad ſerpentis modum inflexa, in rectitudinem diſtendi, & inde pupillam coarctari.

Quæ ſint præſidia ad lucis vim moderandam, aut intendendam.

Unde motus iridis.

316. Neminem porro latet ad varias diſtantias videndi facultatem exerceri. Corpora diſtinguimus uno pede ab oculo diſtantia, nec non etiam, ut videtur, trium, quatuor,

Quæ afferantur ad explicandum quomodo

Oculus variis distantiis se accommodet. tuor, quinque & ultra pedum intervallo longe posita. Vix dici potest quot hypotheses ad hujus phænomeni explicationem fuerint excogitatæ: potiores autem eæ sunt, quæ totum id operis, quantum quantum est, rectis musculis tribuunt, qui bulbum planiorem reddunt, adeoque lentem ad retinam adducunt pro objectis, ut dicunt, remotis (ut nempe radiorum focus in retinam cadat); nec non etiam musculis obliquis bulbum elongantibus, adeoque lentem a retina abducentibus, pro objectis propinquis. Non desunt interim alii, qui ciliaribus processibus, quos musculares censent, vim removendi lentem a retina adscribendam putent, quia comprimentes anteriorem ac gibbam partem vitrei corporis faciunt, ut lens in minoribus objectorum distantiis antrorsum feratur (nihil vero addunt de artificio quo lens retinæ appropinquet) aut lentis membranam distrahentes ipsam lentem minus convexam reddant, ac proinde minus refringentem; id quod pariter ad propinquorum objectorum distinctionem facit.

Quæ has hypotheses evertant. 317. Verum & pisces & aves scleroticam cartilagineam habent; aliqui etiam inter illos pene osseam, quæ propterea a rectis musculis comprimi nequit, aut elongari ab obliquis; & tamen animalia hæc de distantiis judicare certum est. Deinde tendines obliquorum fere transversi jacent, ut etiam ex hac parte bulbum producere non possint. Ciliares processus

ſus ſtructuram habent evidenter celluloſam, & lenti certiſſime non adhæreſcunt: nequeunt igitur ipſam removere a retina, aut planiorem facere. Accedit eodem, quod proceſſus iidem in lepore ad uveam finem habent; piſces iis prorſus carent; neque propterea cuipiam in mentem venit aſſerere eos de diſtantiis non judicare. Præterea compertum eſt ferre eos de corporum diſtantia judicium, quibus lens cryſtallina opaca aut propria ſede depulſa fuit, aut oculo (*a*) exempta. His adde, quod, attenta differentia diſtantiarum, ad quas oculus videt, ſpatium certe in ipſo deeſt pro motu lentis neceſſario.

Quæ earum hypotheſium origo.

318. Si quis autem a me ſciſcitetur unde hæc opinionum atque hypotheſium origo, reſpondebo cum Phyſiologis præſtantiſſimis, omnes in eo errore fuiſſe, ut viſionem in variis diſtantiis æque diſtinctam eſſe arbitrarentur. Verum unicum punctum diſtincte

Quid inde conficiendum ſit.

perſpicimus, reliqua confuſe: &, ſi diſtincta nobis appareant, id pendet ab oculi motu, qui in tempuſculis, ut loquuntur, ſibi ce-

S 4 lerri-

(*a*) Si quis objiciat lentem convexam vitream requiri in iis quibus cataracta remota fuit, is videretur ignorare, eos, etiam ſine lente, diſtantias diſcriminare; & lentes adhibitas non ad corneam adduci, aut ab ea abduci; vel magis convexas aut planiores pro arbitrio protinus reddi; quemadmodum de lente cryſtallina evenire contendunt.

lerrime ſuccedentibus plures ejuſdem objecti partes percurrit antequam prioris puncti impreſſio evanuerit. Recte pro more ſuo in hanc rem præſtantiſſimus Hallerus: *librum*, inquit ille, *quem nimis remotum confuſe legimus, ad oculos admovemus; non admoturi ſi interna oculi mutatione vitium diſtantiæ corrigere liceret. Et per foramen exiguum in ſolo puncto viſionis diſtinctæ objectum ſimplex videmus, duplex in omni alio.* Ceterum ad hanc viſus diſtinctionem facit etiam mutata pupillæ diameter: Ea enim conſtringitur cum in proxima inſpicimus objecta; dilatatur vero cum eadem objecta ab oculo removemus. Primum, ut arbitror, ne radii laterales & nimis divergentes aliis intermixti confuſionem pariant; poſtremum autem, ut plures radii oculum ſubeant, quo clarius perſpiciamus (*a*).

319.

(*a*) Notum eſt ex iis, quæ de luce ſuperius diximus, radios magis divergentes, & lenti propiores, tardius ultra lentem in focum convenire; parallelos autem, & a majori diſtantia profectos, in focum citius concurrere. Hæc, quæ a Phyſicis demonſtrata ſunt, me in ſequentem cogitationem adduxerunt; cui tamen valde parum, aut fortaſſe omnino nihil, tribuendum eſt. Cum removemus objectum ab oculo pupilla dilatatur quidem, ſed nunquam in ratione remotionis objectorum; quo proinde radii qui ad coni objectivi, ut ajunt, latera ſunt, conſiderari poſſint eodem modo inclinati cum iis, qui ex cono breviori in oculum inci-

319. Sunt autem nonnulli, qui res tantum proximas, alii vero qui duntaxat remotas accurate distinguunt: non igitur omnibus ea tributa est visus acies, qua objecta æque videant in diversis distantiis posita. Qui proxima tantum recte vident dicuntur *Myopes*, qui vero remota *Presbytæ* appellantur. In prioribus cornea est magis convexa, sæpe etiam lens in illis portio est minoris sphæræ; & plerumque pupillam habent latiorem ac retinam magis sensilem: hinc a nimia luce molestiam experiuntur; ob majorem autem corneæ convexitatem corpora illi majora apparent, & in debili luce melius vident; plures enim radii corneam magis extensam subeunt. Contraria est corneæ & lentis constitutio in presbytis, & contraria pariter sunt phænomena, quæ presbyopiam comitantur. *Quid Myopes sint, & quid Presbytæ.*

Vi-

cidunt. Dilatata ergo pupilla majorem radiorum copiam admittit, quorum plures propterea sunt divergentes: hi, ut divergentes, unirentur tardius; ut a majori distantia profluentes, unirentur citius: ita altera conditio alteram vicissim corrigit & moderatur. Contra, cum in objectum proxime inspicimus, pupillæ contractio pauciores radios, & proinde fere tantum parallelos transire sinit: hi radii, ut paralleli, cito in focum convenirent; ut a proximo loco manantes, convenirent tardius; adeoque & hic pariter altera conditio alteram sic temperat, ut in utroque casu, omnibus intra oculum immotis, focus in retinam cadat; intra tamen certos ac determinatos limites ad visionem utcunque accuratam requisitos.

Vitium itaque priorum a partibus pendet nimis refringentibus, in his vero a partibus minima refringendi facultate præditis; adeoque clarissime patet (n. 312.) quare & vitra concava myopes juvent, & accessus corporum ad oculos; presbytis vero convexa vitra, & remotio objectorum ab oculo, adjumento sint.

Quare erecta judicemus ea, quæ in oculo depinguntur inversa. 320. Nunc inquirendum restat qui fiat ut objectorum imago, quam inversam in retina delineari diximus, erecta videatur. Multi multa in rem hanc Viri clarissimi disputaverunt. Sed, aut ego in magno versor errore, aut quæstio istiusmodi id ponit, quod poni omnino non potest. Nempe, qui hoc quærunt, in ea videntur esse sententia; animum scilicet ex propria sede suis quasi oculis imagines in retina nostra expressas intueri, easque contemplari; veluti nos ipsi separata scleroticæ & choroïdeæ parte ab oculi fundo, si corpus aliquod, lumine collustratum, ante corneam in debita distantia ponamus, inversam illius corporis imaginem in retina repræsentatam conspicimus. An vero hoc munus animæ tribuemus? An potius certum est non ex pictura, sed ex impressionibus radiorum, data directione, datis angulis, viribus datis, in retinam impingentium visionem excitari? Quæ cum ita sint, & innumeris constet exemplis non pulsuum quantitatis sensum a nobis tantum percipi, sed etiam directionis secundum quam ii pulsus

ad

ad nos feruntur ; profecto non video cur quæratur unde fiat , in allato exemplo , ut impressionem ab inferiori loco procedentem , quatenus in parte oculi superiori vim facit , a superiori loco manare judicandum sit , & vicissim . Quæ enim ratio sufficiens esse potest , ut judicium instituatur adeo , ut videtur , absurdum ? Sonorum omnium sensum non modo habemus , unde graves , acutos , intensos , ac debiles internoscere possumus ; sed ne sensus quidem loci , unde effunduntur , in nobis desideratur . Si causa dolorem movens parti cuidam admoveatur , in plagam illam , a qua causa processit , mens rapitur propemodum invita : & nemo quovis modo in capite percussus aut parte corporis dextera , oculos ad inferiora dirigit aut ad sinistram , vel judicat percutientem causam ab inferiori loco aut sinistro proficisci . Non possumus igitur , attento sensu directionis , ut ita loquar , qui in nobis est , & quem fortassis aut experientiæ aut comparationi (*a*) debemus inter locum , quem in nobis pro-

---

(*a*) Ab hac fere comparatione totam phænomeni explicationem pendere arbitratus est Cel. Barbadicus in Patavino Gymnasio Philosophiæ P. P. in Elem. Physic. particul. pag. 470. & seq. quo loco hæc legenda occurrunt . I. *Corpora erecta vel inversa vocamus, media comparatione, quam instituimus positionis partium corporum ad positionem pariter partium nostrorum*

propria membra occupant, institutæ, & locum unde impressiones procedunt, non possumus, inquam, id, quod ex plaga inferiori in nos impetit, superius positum arbitrari, aut inferius vel ad dexteram id, quod ex superiori sede in corpus nostrum irruit, aut sinistra.

Unde judicium de magnitudine, secundum nonnullos. 321. Visus ope de corporum etiam magnitudine, distantia, & loco, in quo jacent, judicamus; adeoque quæsitum est, quomodo hæc visus adminiculo obtineantur. Quo ad magnitudinem, sunt qui docent, id repetendum esse ab angulo, quem radii in oculi fundo intercipiunt: nempe corporis magnitudini anguli magnitudinem respondere. Error autem hîc facile irrepere solet, & mens eum angulum probabiliter non emetitur: ex eo

---

rum corporum. II. *Si omnia corpora in aliquo loco posita invertantur, excepto corpore nostro, corpora illa inversa quidem vocabimus; at vero si etiam corpus nostrum invertamus, corpora erecta, sicuti & antea erant, esse affirmabimus.* III. *Eodem modo, quo cetera corpora nobis externa oculis cernimus, nostrum etiam corpus, vel ejus saltem aliquas partes intuemur. Nisi enim hoc esset, nulla a nobis comparatio institui posset inter positionem partium nostri corporis, & illam objectorum ceterorum.* IV. *In nostris igitur oculis & corpora externa, & nostrum pariter inverse pingitur; quod idem omnino est ac dicere, quod erecta omnia æque permanent. Ideo igitur problema hoc solutu difficile visum fuit, quia Philosophi ad imagines externorum corporum in retina pictas animum converterunt, proprii corporis imagine omnino neglecta.*

eo autem error est manifestus, quod plura corpora sub diversis distantiis æque magna nobis videntur, & minora judicamus majora, si ea magno lumine fuerint collustrata. Una igitur cum ea anguli diversitate, quæ cum idea magnitudinis ex lege Creatoris conjungitur, quatuor videntur sæpe concurrere: nempe impressio permanens in retina ad aliquod tempus; varia pupillæ diameter; major vel minor lucis intensio, qua corpora refulgent; & demum comparatio cum corpore nostro.

Quæ ad judicium de magnitudine concurrant.

322. Et ut de priori primum dicamus, si oculus plures objecti partes celeriter percurrat, impressiones ex ordine receptæ, quæ non protinus evanescunt, faciunt ut corpus illud *magnum* dicatur; minus autem videbitur, quoties pauciores partes oculo percursari possunt. Ut vero pro longinquis objectis pupillam diducimus, constringimus autem dum ea quæ sunt nobis propinqua intuemur; hinc corpus ejusdem apparet magnitudinis, quia angulus, in quem radii ad oculi fundum conveniunt, non mutatur: at cum pupilla ultra certos limites aperiri nequeat vel coarctari, hinc ultra eos, mutato angulo, ipsa objecti magnitudo mutatur. Corpora dissita, minora nobis videntur, & obscura; eadem proxima sub majori volumine se se præbent, & vividiori luce refulgent: igitur si remota lucida admodum sint, majora esse arbitrabimur. Nihil autem magis facit ad ju-

Quomodo indicatæ simul causæ concurrant.

judicium minus imperfectum de corporum magnitudine ferendum, quam comparatio rerum visibilium cum corpore nostro; cujus magnitudo cum nota sit, facile hinc adducimur ad pronunciandum, ea dici majora, quæ corpus nostrum aut ejus partem aliquam superant; minora vero, quæ ad corporis aut partium nostrarum sensibilium molem neutiquam perducuntur.

Unde judicium de distantia secundum nonnullos. 323. At magis imperfectum est judicium quod ope visus de distantia fertur. Pendet autem, si nonnullos audimus, ex angulo majori aut minori, quem ambo axes optici extra oculum in objectum concurrentes intercipiunt, qui major est quando objectum est proximum, minor vero ubi sit remotum. *Num hæc firma sint; & quid addendum.* Quoniam vero & aves & pisces, qui uno tantum oculo seorsum utuntur, adeoque sine memorato axium concursu distantias certe pernoscunt, propterea non angulus, sed objecti magnitudo cognita; ejus splendor, ac proinde visus distinctio aut confusio; corpora intermedia; tactus ideæ cum visus ideis conjunctæ, aliquid conferunt ad judicium de distantia semper fallax.

Quomodo indicatæ causæ ad judicium illud conferant. 324. Et revera objecta proxima, ceteris paribus, majori luce generatim fulgere diximus, minori autem quæ sunt longinqua; & illa quidem magis perspicua & grandiora apparent, hæc autem confusa & minora. Quo autem plura sunt corpora intermedia quæ sub

aspe-

aſpectum cadunt, ſed tamen ignota, impellimur ad credendum, objecta ultra poſita eſſe magis diſſita in ratione ad alia, quia ad tot corpora continenda plus ſpatii requiritur. Si vero interpoſita objecta nota ſint, minor eſt judicii error. Dicimus corpora *quæ ſub aſpectum* cadunt; neque id de nihilo; nam ubi corpora interpoſita illius ſint naturæ ut percipi non poſſint, tunc judicium de diſtantia maxime erroneum eſt: ita montes poſt pluviam proximiores putamus, qui ſudo cœlo, ob intermedios inconſpicuos vapores, longius diſtare videbantur. Demum tactus nos docuit ea corpora dici propinqua quæ manibus capere poſſumus; ea vero eſſe remota quæ longe a manibus ſunt poſita. His ipſis tactus ideis & numeri & figuræ diſtinctionem oculorum ope cognitam debemus: nam cæcus, qui tactu numeravit corpora eorumque figuram exploravit, ſi videndi facultatem nunc primum acquirat, de diſtantia, numero, ac figura rectum judicium ferre non poteſt, niſi, admotis digitis, receptas per tactum ideas cum ideis viſus componat, quas nunc primum acquiſivit.

325. At ſi de loco objecti judicare velimus, minus profecto fallimur; locum enim mens illum eſſe judicat, in quem concurrunt axes optici extra oculum, quoties tamen ambobus oculis in objectum illud intuemur: nam ſi unico tantum utamur oculo; tunc objecti locus ille eſt, in quem conve- *Judicium de objecti loco.*

niunt

niunt duæ rectæ a retinæ parte sentiente ductæ extra oculum in illud idem objectum. Atque hæc ratio est, ob quam, dum in corpus aliquod oculos defigimus, si dexterum claudimus, salit objectum ad dexteras, salit autem ad sinistras si claudimus sinistrum. Hic opticorum axium concursus ad unitatem objecti multum etiam conferre videtur: quoties enim in objectum alterum ultra positum, in eadem tamen recta, oculos dirigimus, tunc objectum proximius intermedium (ubi ejus moles certos quosdam limites non excedat) duplex apparet; apparet autem duplex objectum remotius, quoties in objectum magis propinquum oculos convertimus. Id autem notum est omnibus propterea fieri, quod axes optici iis in locis non conveniant.

Quare duæ imagines unius tantummodo sensum moveant.

326. Denique, ut huic tractationi fastigium imponamus, si quis de nobis quærat cur duplex objecti imago, altera nempe in altero oculo delineata, unius tamen imaginis sensum a mente extorqueat; ex eo id proficisci fidenter dicimus, quod æqualis utrobique est impressio; ea ferme ratione qua unius soni sensus est cum duabus auribus, & odor unus cum naribus duabus, & corpus manibus contrectatum menti unicum exhibetur, etsi digitis omnibus simul illud exploremus. His addere oportet in eodem retinæ loco lucis impressionem exerceri; qui locus si mutetur duplex imago cernitur: quemadmodum evenit si bulbus de industria alicubi com-

comprimatur, aut quotiescunque bulbus ipse ad Strabonum modum contorquetur. Has autem quæstiones earumque explicationes nemo non videt tunc solum locum habere, cum ambos oculos ad videndum adhibemus.

CAPUT XXI.

Sensus interni.

327. EXternorum sensuum tractationem excipit illa quæ internorum, sine quibus nulla esset rerum quarumcunque recordatio. Si enim mutatio, quæ ab externis corporibus nervis supervenit per eorum sensuum organa distributis, in iisdem consisteret, neque ultra procedens constans aliquod sui vestigium in cerebro imprimeret, ad quod nervi ipsimet spectant, nulla nobis inesset facultas res illas in memoriam revocandi, quas per externos sensus percepimus. Sunt autem interni sensus præcipui *Imaginatio* & *Memoria*: *præcipui* dicimus, propterea quod aliæ mentis operationes ad has duas, tanquam ad genus, referri possunt, aut certe ab illis proficiscuntur. Solent vero definiri interni sensus mentis actio seu operatio, quæ, sine objectorum præsentia, nascitur ab idearum iisdem objectis respondentium perceptione: sive, secundum alios, interni sensus ea sunt mentis facultas, qua mens ipsa proprias cogitationes & cupiditates percipere idonea est.

Utrum sine externis sensibus interni esse queant.

Qui sensus interni, eorumque definitio.

Quid idea, & quot earum differentiæ. 328. Ideam dicimus cujuſque rei in mente repræſentationem, ſeu rei imaginem menti exhibitam. Eæ vel ſimplices ſunt, aut compoſitæ; vel claræ, aut obſcuræ: ſimplices dicuntur ubi objectorum una tantum qualitas repræſentatur; compoſitæ, ubi exhibentur una ſimul qualitates plures. Ita idea lineæ, aut coloris alicujus &c. eſt idea ſimplex; altera enim exhibet rem unam, altera modum unum: idea vero corporis rotundi, aut colorati, aut alia figura præditi, aut in motum acti &c. eſt idea compoſita: exhibet enim utrumque; hoc eſt, tum rem, tum modum. Clara porro vocatur idea illa, quoties res exhibita ab aliis diſcriminatur; obſcura, ſi diſcriminari omnino non poſſit.

Quæ maxime faciant idearum diverſitatem. 329. Ideæ autem variæ inter ſe ſunt. Varietatem facit objectorum diverſitas; peculiaris organorum ſenſibus famulantium fabrica; natura nervorum, qui per organa iſtiuſmodi diſtribuuntur. Diverſis objectis diverſam ideam reſpondere nullo negotio intelligitur: enim vero ut ea impreſſionem in organis excitant diverſam, ita diverſa eſſe debet objecti in mente repræſentatio; immo ejuſdem objecti idea variat pro modo, quo organis objectum illud admovetur: acus, ut exemplo utamur, manibus caute & diligenter explorata, non eadem ratione menti traditur, qua ubi ſic tractatur, ut protinus lædat. Quod pertinet ad organorum fabricam & naturam nervorum, res patet in externis ſenſibus: quæ

enim

enim mutatio, & inde profecta idea, ab uno eorum organo menti imprimitur, insculpi nequit ab alio: ita cutis, externam corporis superficiem circumscribens, saporibus aut odoribus percipiendis non inservit; neque lingua luci aut sono, quemadmodum oculi & aures ad saporum & odorum ideam nihil prorsus faciunt. Alia fortasse sunt, quæ ad idearum diversitatem plurimum concurrunt; sed in re adeo manifesta supervacaneum est singula prosequi.

330. Quæ vero affinitas, quæ connexio inter receptam impressionem, & ideam inde in mente excitatam? Figura corporum, duritia, densitas, motus, ac similia, quid commune habent cum idea figuræ, duritiæ, densitatis, ac motus? Nihil omnino. Nulla ex his qualitatibus per sentientium organorum nervos viam sibi facit, aut facere potest, ad animæ sedem. Mechanica igitur, ut ita loquar, idearum generatio, problema est altioris indaginis, quod a nemine fortasse enodari queat. Hoc interim scire sufficiat scriptam esse legem, ut certis quibusdam impressionibus certæ in mente repræsentationes respondeant: quæ proinde repræsentationes, seu ideæ, impressionum, quæ in sensuum organis ab externis objectis fiunt, effectus videntur.

Num connexio vel affinitas aliqua sit impressiones inter, & ideas.

331. Ea tamen ea est in universum idearum indoles, ut aliæ voluptatem moveant, aliæ molestiam, aliæ demum neutram ex his mentis affectionibus, quæ propterea *adiaphoræ* di-

Quæ in universum idearum indoles.

Quæ jucundæ. ci solent seu indifferentes. Priores, quæ jucundæ, & in quibus contemplandis mens sibi placet, ita definiri possunt, ut videlicet eæ sint, quæ, dum animum in lætitiam impellunt, suavi quodam sensu corpus ipsum afficiant; *Quæ molestæ.* molestæ vero, quæ injucundæ, & quas mens aversatur, illæ sunt, quæ, cum animum in tristitiam aut aliam affectionem huic affinem adducunt, incommodo quodam sensu corpus divexant. Indifferentes quid sint, ipsum nomen significat.

Quodnam sit discrimen internos inter sensus, & externos. 332. Ideæ, de quibus in præsens sermo est, non modo objectorum præsentiâ in nobis excitantur, verum ubi etiam objecta ipsa coram non sunt. Hinc discrimen externos inter sensus & internos: quod ii sub eadem prorsus idea, sub eadem communis sensorii mutatione, objecti præsentiam adjunctam habeant, hi vero non habeant. Quando video triangulum, idea geometricæ hujus figuræ pertinet ad externos sensus: dum, absente triangulo, hanc ipsam figuram perspicere mihi videor, tunc ejusmodi repræsentatio spectat ad internos sensus. Necesse est propterea, ut in sensuum interiorum exercitio eadem accidat in cerebro & in mente mutatio, (quæ tandem cunque ea sit & quovis modo fiat) quæ porro contingeret, quoties objectum reipsa præsens esset.

Quomodo fiat imaginatio, & quid sit. 333. Hæc autem facultas repræsentationis objectorum, quæ aliâs mentem per externos sensus commoverunt, duplex fere est, & sensus

ſus internos, proprie dictos, conſtituit. Sunt vero, quemadmodum (n. 327.) monuimus, *Imaginatio*, & *Memoria*. Jam nullam prorſus fore perceptarum rerum recordationem demonſtravimus, ubi in cerebro veſtigium nullum receptæ olim mutationis ſupereſſet. Fit igitur imaginatio, quoties voluntatis nutu, aut alterius cauſæ interioris efficacitate (id quod in deliriis, aliiſque morboſis affectionibus uſuvenire ſolet) eadem efficitur in communi ſenſorio mutatio, quæ certe fieret, ubi res eædem per imaginationem perceptæ reapſe præſentes forent. Definitur propterea imaginatio ille mentis actus, quo res olim perceptas, ſed abſentes, tanquam præſentes nobis repræſentamus: rei autem imago repræſentata dicitur *Phantaſma*; quo proinde factum eſt, ut imaginatio aliis etiam dicta ſit *Phantaſia*. Hinc fit, ut quo diſtinctius quidpiam ſenſu percipimus, eo expeditius imaginemur; difficilius contra, multoque ægrius, ſi ſenſus ipſe obſcurior aliquanto fuerit, & perturbatior.

Quid memoria, & quomodo fiat.

334. Porro dum imaginatio exercetur, ideas vi imaginationis iterum productas recognoſcere ſolemus, adeoque eas res, aliqua ſaltem ratione, ad quas pertinent ideæ illæ. Hæc facultas recognoſcendi ideas imaginationis ope renovatas appellatur *Memoria*: quæ propterea tunc fit, cum, aut occaſione peculiaris alicujus cogitationis adeoque ſub ipſa imaginatione, aut præſentia, aut commemo-

ratione (sive ejusdem rei, sive alterius, quæ cum olim perceptâ aliquam affinitatem vel similitudinem habeat) cognoscimus, res illas, alio tempore, menti nostræ oblatas fuisse. Mens enim ea vi pollet, ut non modo ideas, seu imagines revocet, & quasi de integro cudat, quæ perceptæ olim fuerunt, verum etiam noverit eas ipsas esse.

Quid discrimen sit imaginationem inter & memoriam.

335. Discrimen hinc patet imaginationem inter & memoriam. Ea nempe proprio, ut ita dicam, marte, perceptas olim ideas renovat; hæc autem imaginatione indiget, aut signis quibusdam exterioribus, ut renovatas ideas recognoscat. Quare minus apposite nonnulli memoriam definiunt, seu appellant, facultatem ideas instaurandi, quæ antea comprehensæ fuerant: hoc enim imaginationis munus est, cum qua propterea memoriam confundunt. Quæ cum ita sint, recte porro imaginationem sensum esse memoria præstantiorem Viri quidam clarissimi docuerunt; quatenus memoria circa signa tantum arbitraria, rerum nomina, aut harum proprietates aliquas, ac prima veluti idearum rudimenta versatur; imaginatio autem res ipsas, earum figuram, mutuas cum rebus aliis connexiones, proprietates plurimas, naturam, fere dicerem, ipsarum rerum menti repræsentat. Hinc ratio reddi potest quamobrem memoria tam facile deleatur: quæ enim mentem languidius commovent, vestigia cerebro imprimunt facile vanescentia, nisi ea iterum ac sæpe renoventur.

Cete-

Ceterum oblivio, quæ ætatis aut morborum quorumdam vi, modo sensim, modo celeriter, subrepit, satis demonstrare videtur in mechanica fere cerebri dispositione memoriam ejusve naturam sitam esse.

336. Facultates istiusmodi certas quasdam adjunctas habent mentis operationes, sine quibus nullum esset imaginationis ac memoriæ exercitium. Ut mens, in exemplo, ideas sibi repræsentet rei olim perceptæ, debet in receptas sensationes advertere; & hoc *Cogitare* est. Ne renovatas ideas cum aliis confundat, clare debet atque distincte rem repræsentatam ab aliis distinguere, quod, præter iteratam ejusdem rei præsentiam, & vividam ac fortem rei ipsius impressionem, obtinetur præsertim *Attentione*; Hæc autem nihil aliud est, quam ea mentis operatio, cujus ope, ceteris ideis omnino posthabitis, in unius tantum consideratione paullo longius versatur, ut ea in primis mentem ipsam detineat, ejusque magis quam reliquarum conscia sibi sit. Denique ne ideas, quas sine rerum præsentia mens sibi contemplandas proponit, improprie conjungat, convenientiam aut discrepantiam idearum cognoscat oportet: hoc autem perficit eas ideas comparando; atque hujusmodi comparatio appellatur *Judicium*, quod absque memoria nullum esset: neque enim alterius ideæ convenientiam aut discrepantiam, in ratione ad al-

Quid cogitatio, attentio, judicium.

teram, cognoſcere poſſet, ubi altera ſimul idea menti nequaquam obverſaretur.

Quid internorum ſenſuum vim augeat, aut infirmet.

337. Ut vero morbi ad imaginationis ac memoriæ facultatem labefactandam (n. 333.) plurimum faciunt, ita alia, præter morbos proprie dictos, in utramque hanc mentis facultatem imperium ſuum ea ratione exercent, ut alterutrius vim aut augeant, aut infirment. Hæc fiunt ab ætate, aere, alimentis, vitæ genere, ac ſimilibus. Ita pueri memoriâ ut plurimum excellunt, quæ uti (n. 335.) diximus, circa ſola fere ſigna exercetur; debili autem imaginatione ſunt præditi, quod, inter cetera, receptis ideis attentionem requiſitam nequeant adjungere. Sub aere puriori vividiores ſunt plerumque interni ſenſus, quam ſub craſſiori; inde Horatianum illud

Beotum in craſſo jurares aere natum,

ut hominem deſcriberet, in quo internorum ſenſuum vis languida admodum erat ac fere nulla. Præterea quotidie experiuntur plurimi ſub certis anni temporibus, variàque aeris temperatura, imaginatione præſertim, aut memoria, aut judicio magis excellere, quam alio tempore; id quod etiam de nonnullis animi affectibus confirmatur, qui promptius aut frequentius quibuſdam anni tempeſtatibus debacchantur, aliis autem fere ſilent, vel mitiores ſunt. Ita alimenta varia, ut venena prætercam, mentem diverſimode afficiunt, ut ante cibum a-

li-

liquibus cum rebus tum ideis alia ratione commoveamur, ratione autem alia post ciborum assumptionem. Tandem nemo est qui ignoret, accuratum vitæ genus ejusque æquabilitatem, qua ab insolitis omnibus cavemus; studia denique acriora; nimiam venerem; atque alia, quæ ad vitæ genus pertinere possunt; hæc, inquam, omnia mentem ad certas tantum res diverso intensionis gradu percipiendas accommodare, dum ad aliarum idearum repræsentationem mentem ipsam ineptam reddunt.

338. Ideas sive externorum sensuum ope perceptas, sive actione sensuum internorum menti oblatas, ejusmodi esse (n. 331.) monuimus, ut vel voluptatem, vel molestiam, vel neutram ex his excitent affectionibus. Hac ratione mens contrario veluti modo incitatur, & intimus quidam sensus inde natus, quique verbis describi omnino non potest, illud constituit, quod *animi affectio* dicitur. Animi vero affectiones ad duas species, tanquam ad summa capita, revocari possunt. Ad amorem nempe, atque odium, seu, ut alii volunt & fortasse idem est, ad bonum aut malum; quorum alterum exoptamus omnes, alterum aversamur. Præsentis objecti amor, seu præsens bonum, ad lætitiam impellit, aut gaudium, si bonum reipsa fuerit, & magnum atque inexpectatum: amor præteriti boni suavi recordatione animum mulcet; futuri autem, desiderium

Quem sensum imaginatio, & memoria, de nobis generatim extorqueant.

Ad quot species animi affectiones revocari queant; & quæ illæ sint.

rium facit, aut ſpem. Præſens malum terrorem movet, aut etiam iram, aut odium vel ſimultatem, pro ut malum ipſum vel protinus, vel arrepta occaſione avertere ulciſcendo conamur: præteritum, mœrorem ſeu triſtitiam parit: futurum, in metum adducit & anxietatem; quandoque etiam in deſperationem, ſive præſens malum, ſive præteritum, ſive futurum mens contempletur. Hæ fortaſſe animi affectiones tunc *pathematum* ſeu paſſionum nomen merentur, cum naturæ modum ita excedunt, ut ratio nulla, nulla externorum ſenſuum commotio, etiam paullo valida, mentem ab triſti ejusmodi ideæ contemplatione valeat abalienare (*a*).

Quibus phænomenis hæ affectiones ſe ſe præbeant.

339. Unaquæque harum affectionum, naturâ & viribus variæ ætati variiſque Individuis reſpondens, ſuos habet characteres, non tam peculiari quadam ſpecie in facie occurrentes, exi-

---

(*a*) Ad amorem referri etiam poſſe videntur & gloria, & curioſitas philoſophica, & miſericordia, & pudor; quemadmodum ad odium curioſitas maligna, & invidentia. Ad gloriam enim properat, & philoſophica curioſitate incitatur, & pudore incaleſcit, quicunque ſe ipſum amat: & ex alterius rebus adverſis ille commovetur, qui vellet ab adverſitatibus vitæ immunis eſſe. Maligna vero curioſitate ii percelluntur, qui ſunt malevoli, quique anguntur animo ex alterius rebus ſecundis: duo hæc, niſi plurimum fallor, odium in alios ſatis ſuperque declarant.

eximiis pictoribus non ignoratos, qui animæ ſtatum, quem volunt, umbris & coloribus exprimunt; quam effectis quibuſdam peculiaribus, quæ ſub iis affectionibus ſe ſe produnt. Si evagari intemperanter vellem, plurima afferre poſſem; ſed non patiar me veluti de ſpatio abripi. Potiora itaque indicabo. Ad duas autem claſſes illi effectus revocandi ſunt, (*a*) quarum prior eos comprehendit, qui velocitatem auctam, altera vero eos qui ipſam velocitatem motus in humoribus imminutam fuiſſe ſignificant. Lætitia, gaudium, amor, pudor, ira, odium recens (quod fortaſſe idem eſt ac ira) ex recepta injuria natum, ac demum terror, effecta gignunt ad priorem claſſem pertinentia: mœror, metus miſericordia, invidia, odium ſeu ſimultas diuturna, effectus producunt, qui ad claſſem ſpectant ſecundo loco memoratam.

Ad quot claſſes phænomena illa revocari queant.

340. Et revera in lætitia, gaudio, amore, aliiſque affectionibus primo loco indicatis, cor palpitat; pulſus eſt frequens, aliquando in-

Quibus ſignis augmentum mo-

(*a*) Huc fortaſſe recidunt, qui principes, ſeu primarios affectus habent *gaudium* & *triſtitiam*. Amor enim tum oritur cum quid advertimus, quod bonum nobis quidem videtur, nobiſque placet; ubi vero id ipſum nobiſmet repræſentamus, naſcitur voluptas; voluptatem denique gaudium ſponte conſequitur. Contra, triſtitia afficimur, cum quid ingruentis in nos mali ſentimus, aut non longe abeſſe ſuſpicamur; quod propterea non poſſumus non odiſſe.

tus humorum se manifestet. inæqualis; augetur perſpiratio interdum ad ſudorem uſque; ſæpe muſculi convelluntur; ſenſus aliquando ingruit jucundæ, ut ita loquar, debilitatis, quod amoris proprium eſſe ſolet; in ira autem ac terrore naſcuntur quandoque errores loci in humoribus; vaſorum dilatationes; hæmorrhagiæ; & aliquando etiam ſphincteres reſolvuntur. At in mœrore, *Quibus vero motus retardatio.* metu, aliiſque affectionibus ad claſſem alteram pertinentibus, languet cordis & arteriarum motus; minuitur perſpiratio; modo frigidus ſudor erumpit; ſuſpiria reſpirationem turbant; corporis vires, etiam ob vigiliarum pertinaciam, plurimum infringuntur; paralytici fiunt ſphincteres; appetitus dejicitur; & diarrhœæ præſto ſunt: in miſericordia autem ac mœrore ſæpe etiam funduntur lacrymæ; id quod iræ vehementi aliquando eſt familiare; in odio veteri ſeu ſimultate, nec non & in invidentia, non raro fit, ut vomitus habeatur, diarrhœa, animi deliquium, & ſpuma viſcida de ore profluens, extenuato ſenſim corpore uſque ad conſumptionem.

Num phœnomenorum eorum ratio reddi queat. 341. At qua ratione efficitur, ut ſub alterutra earum affectionum, quæ ſolius mentis propriæ eſſe videntur, effectus hactenus indicati in corpore ſe ſe præbeant? Quo nempe artificio mens ipſa corpus ita mutat, ut variis ejuſdem affectionibus ac paſſionibus alii atque alii motus in corpore reſpondeant? Si conjunctionis modus corpus inter & mentem, ac mutuæ actionis artificium inter ſub-

ſtan-

ſtantias adeo diverſas nos non lateret, minime arduum fortaſſe eſſet horum phænomenorum aliquam rationem reddere. Quæ a Philoſophis in hanc rem difficilem adeo & tenebris circumfuſam allata fuerunt, aut nomina ſunt inania & obſcura, aut certe hypotheſes phænomenis neutiquam reſpondentes, quarum aliæ ab Anatome, aliæ a quotidianis obſervationibus refelluntur. Præſtat igitur noſtram in hac re inſcitiam, quemadmodum in rebus aliis plurimis, libenter fateri, & in Præpotentis rerum omnium Conditoris voluntate acquieſcere; qui ſi humanum corpus vivens ejuſmodi mira arte conſtruxit & elaboravit, ut certis quibuſdam corporis mutationibus peculiares in mente perceptiones adjungerentur, mentis autem perceptionibus, ſive a manifeſta ſive ab occulta cauſa profectis, peculiares quidam motus & effectus corporei reſponderent (quæ duo quotidianis phænomenis confirmantur) ſi id, inquam, præſtitit; & media, & vires, & modos, quibus mutuum corpus inter & mentem imperium exercetur, in Majeſtate Naturæ voluit hactenus deliteſcere.

342. Quæ circa internos ſenſus, & animi affectiones inde naſcentes a nobis ſunt propoſita, etſi minus ad rem medicam pertinere videantur, attamen ſi eadem accuratius conſideremus, non ſunt a Medicis penitus negligenda. Si enim (n. 337.) aer, alimenta, ætas, vitæ genus, medicamenta etiam quædam

Num Medicis utile ſit hæc non ignorare.

dam ac venena , diversitatem faciunt in sensuum internorum exercitio ; aeris mutatio , immo aliquando & correctio ; mutatio similiter alimentorum ; diætæ peculiaris institutio ; abstinentia in variis ætatibus ab iis , quæ internos sensus perturbare solent ; aut eorum administratio quæ , corpus recreando , mentem ipsam exhilarant ; medicamentorum delectus , ad eorum sensuum integritatem æquabilitatemque plurimum conferent . Poterunt Medici , cognita natura phænomenorum , quæ variis animi affectibus ac pathematibus adjunguntur , & de periculo quod ab iis consequi potest admonere , & interdum etiam remediis , quæ ad nimios motus compescendos , aut debiles excitandos , sunt comparata , corpus in eam constitutionem adducere , ut phænomena ipsa corporea a mentis affectionibus profecta non tantis viribus polleant, quibus in graves aut desperatos morbos corpus ipsum conjiciant . Demum cum hæc ipsa phænomena non tam a mentis affectionibus, quam a causis vel intra corpus latentibus , vel extrinsecus supervenientibus , interdum proficiscantur, in causarum investigatione accurate procedent ; ne dum effectus ad absentes causas referunt , aut corpori labem inferant , aut morbos inde nascentes dispellere nequeant , aut emendare .

CA-

CAPUT XXII.

Somnus & Vigilia.

343. SEnſus cum externos tum internos perſequuti ſumus, quorum exercitium ac vis tum maxime ſunt manifeſta cum homo vigilat: definitur quippe *vigilia* ſtatus ille ſani corporis ac viventis, in quo libertas eſt ad motuum omnium ac ſenſuum cum externorum tum internorum exercitationem. *Somnus* autem, cujus phænomena vigiliæ ſunt oppoſita, ſtatus ille ſani ſimiliter ac viventis corporis definiri ſolet, qui liberum tollit exercitium ſenſuum omnium, nec non etiam motuum a voluntate pendentium, ſaltem maximam partem; propterea quod nemo ignorat varias interdum voluntarias functiones inter dormiendum abſolvi. De his nonnulla dicenda ſunt. *Quid ſit vigilia, & quid ſomnus.*

344. Inter motus voluntarios, qui in ſomno ſuperſunt, reſpiratio numeratur; quam porro functionem a voluntate regi, ſatis jam ſuo loco a nobis demonſtratum fuiſſe arbitramur. Ceterum corpus huc illuc dormiendo revolvitur ſine mentis conſcientia, ut quidem videtur, aut certe plerumque, experrecti, utrum ad eos motus mens aſſenſionem præbuerit, non recordamur. Partes præterea alias extendimus, flectimus alias, ſermocinamur, amicos aut domeſticos alloquimur; multaque *Qui motus in ſomno ſuperſint.*

alia

alia a nobis dormientibus fiunt, quæ in vigilia solo voluntatis nutu fieri solent. De motibus autem cordis, arteriarum, ac tubi alimentorum, nullum dubium est, quin in somno supersint: immo, hos ipsos motus, & eum præcipue qui cordis proprius est, per ea tempora viribus intendi nonnulli tradunt.

Quibus rationibus cordis & intestinorum motus in somno augeri contendatur.

345. Quibus autem fundamentis opinio hæc innitatur in præsens videamus. Ea a dormientium phænomenis desumuntur. Et primum quidem considerant hujus sententiæ propugnatores, quod calor dormientis naturalem hominis calorem adeo superat, ut eo ipso facies lætius rubeat; quod pulsus non tam magnitudine excellat quam frequentia; demum quod sæpe sudor in somno erumpat: quæ porro omnia & singula sine augmento motus in corde obtineri non posse arbitrantur. Quod vero ad motum pertinet tubi alimentorum, cum somnus id resarciat quod in vigilia amissum est, adeoque corpus nutriat, hoc satis superque evincit melius attenuari alimenta; quo proinde non tam motus incrementum in corde & arteriis, quam in visceribus digerentibus, significatur.

Quæ hanc sententiam infirment.

346. Verum plura obstant, quominus opinionem illam amplectamur. Demonstrent enim nobis necesse est, non posse a stragulis, quibus dormientes conteguntur, corpus incalescere: non posse ex eadem causa aerem fluidis contentum paullisper explicari, & phlogiston ita evolvi, ut, præter caloris augmentum

tum atque inde profectam vaſorum intumeſcentiam, micantes arteriæ digitos validius feriant. Nam quod de pulſuum frequentia nobis objiciunt, id falſum omnino eſt, cum certiſſime fuerit demonſtratum pulſus in ſomno rariores eſſe; immo aliquando, producto ſomno, præſertim in pueris, intermittere. Deinde, nonne ex eodem calore adeo laxari queunt cutis vaſcula exhalantia, ut ſudorem effundant? Hæc certe omnia ab ipſis ſtragulis obtinentur etiam in homine, qui vigilans in lecto ſe componat: cur non æque in ſomno? Præterea cum certum ſit agentes muſculos, venas comprimendo, ſanguinis circulum aliqua ratione promovere, conſequens profecto eſt ut in ſomno, in quo muſculi voluntarii magnam partem quieſcunt, circulatio retardetur. Hæc ipſa porro retardatio eſt cauſa nutritionem juvans; quæ, non ſecus ac digeſtio, melior fit in ſomno, non vero promptior quam in vigilia: nempe retardatio facit ut alimentorum coctio ſit magis elaborata; ut lactea vaſa majorem chyli copiam ſorbeant; ut nutritius humor per arterias advectus accuratius detritis locis appoſitus, difficilius in reliquam humorum maſſam lentius præterlabentem abripiatur. Ceterum minime dubium eſt, ipſum etiam motum periſtalticum minus in ſomno frequentem eſſe; alvus enim fit tarda, ac propterea inteſtinorum agitatio, quæ murmuris ſenſum in ventre movet, & proximam dejectionem ſæpius prænunciat,

una ex caufis cenfetur efle, quæ fomnum prohibent.

Quid per somnum humoribus accidat. 347. Vidimus meliorem nutritionem a debiliori humorum motu obtineri. Hujufmodi retardatio, quæ humorum ipforum craffitiem comitatur, (hanc autem naturali fomno etiam præire, mox patebit) in ipfo fomno augmentum capit. Id ratio fuadet a quiete mufculorum voluntati famulantium defumpta; demonftrat fenfus frigoris fomno ingruente, & etiam protinus a fomno, ubi corpus præcipue non magis coopertum fuerit quam in vigilia; ac demum imminuta perfpiratio, & fomnus qui fequitur coagula fanguinis, ex atmofphæræ frigore aut ex aliis caufis profecta, abunde confirmant. Et fane quiefcentibus mufculis voluntariis foli cordi circulationis opus relinquitur abfolvendum, unde commoratio, & craffities: frigus vero a circulatione retardata, aut alicubi etiam fuppreffa, fuboriri evincunt gangrænæ ex frigore natæ, phænomena fubmerforum & femianimum revivifcentium reftituto calore a cordis motu, & alia plura, quæ cum motum fanguinis accelerent, & ortam craffitudinem diffolvant, frigus antevertunt, aut difpellunt. Si autem ad materiam perfpirationis vis valida requiritur in corde & vafis, ac proinde citatior circulus & humorum attenuatio, jam palam eft perfpirationem in fomno decrefcere, (& revera imminutam effe pericula præfini-

to

to instituta demonstrarunt) illudque decrementum retardationem motus & crassitiem in humoribus significare. Demum a nimio frigore sanguinis velocitatem infringi, inde cogi sanguinem ipsum, & lethalem somnum nasci, Auctores quidam gravissimi testatum faciunt.

348. Sed etiam humorum crassitiem somnum præcedere a nobis dictum est: quod quidem status corporis prægressus, nempe vigilia, dilucide comprobat. Nam si in vigilia magna fluidorum pars disperditur, ut certe in sensuum exercitio & in motu musculari disperdi debet; si ab eadem causa detrita solida debilitantur; illud sua sponte consequitur, ut vasa minus repleta ac præ solidorum languore concidentia, & fluida crassiora reddita, majorem cordi resistentiam objiciant; quo proinde fluida ipsa crassiora fiant, ac retardentur. Neque theoria hæc a pulsus frequentia vespertina, quam communiter *febriculam* dicunt, vel hilum infirmatur. Etenim, nisi plurimum fallor, per ea tempora somnus non ingruit; aut si ingruit, una cum humorum crassitie, quæ prægressæ vigiliæ soboles est, aliæ insunt in corpore conditiones ad somnum eliciendum aptissimæ; & quæ tanquam naturalis somni causæ proximæ haberi debent.

Quæ ostendant humorum crassitiem naturali somno anteire.

349. Conditiones vero istiusmodi, sunt cerebri compressio, & peculiaris quædam insensilitas, quæ ab eadem compressione tan-

Quæ causæ somni præcipuæ.

quam a causa proficiscitur . Crassescere humores ex prægressa vigilia manifestum esse arbitror ; igitur in minimis vasis nullo negotio hærebunt , & facilius quidem in illis , quæ tenuioribus tunicis instructa transfluentes humores vix propellunt ; ac propterea in cerebri vasis , in quibus conditiones ejusmodi insunt , retardatio nascetur , & inde cerebri compressio . Sed ex cerebri compressione oritur insensilitas , & facultatum animæ languor , aut abolitio ; ex insensilitate autem ineptitudo ad excipiendas impressiones , quæ per externos sensus adveniunt : cumque hæc sit præcipua dormientis constitutio , idcirco afferi posse putamus ; somni causam proximam esse cerebri compressionem , & inde manantem cum intellectus tum voluntatis inertiam , nec non in universo nervorum systemate insensilitatem .

Quæ harum causarum præsentiam confirment.

350. Has esse causas somni proximas ratio probat atque analogia , tum fortasse vis agentium eorum quæ ad somnum arcessendum sunt apta . Et ratio quidem ab humorum crassorum natura depromitur , & ex copia atque indole vasorum (n. 349.) quæ per cerebrum distribuuntur . Analogiam suppeditat somnus morbosus ex pressione cerebri artificiali in iis , quibus cranii pars sublata fuit , aut ex humoribus intra cranium effusis & stagnantibus . Demum narcotica , propter admixtum phlogiston humorum rarescentiam promoventia , vasa distendere viden-

dentur; unde compressio & insensilitas, nempe somni causa proxima in promptu est.

351. Cum autem a phlogisto narcoticis inhærente somnum deduco, nolim quispiam putet me quidpiam arbitrario proponere, quod omni probabilitate destituatur. In Capite de *Olfactu* acre volatile olfactus objectum esse statuimus. In narcoticis autem fere omnibus, quæ ex plantis aut animalibus eliciuntur, odor inest: carbones accensi, fragrantia vegetabilia, excrementa quædam animalium nonnullorum, vapor vini fermentantis, aromata, lactuca silvestris, solanum, hyosciamus, stramonium, opium denique narcoticorum princeps, & alia similia, corpora sunt odora. In his, quemadmodum in plantis fere omnibus, præter gummosum principium, (*a*) resinosum etiam inest, quod tanquam densum oleum essentiale a plurimis habetur: resinæ phlogiston arcte adhærescit, quod in odoratis corporibus aut majori copia reperitur, aut est magis evolutum. Hæc naribus admota, præcipue si recentia fuerint & optimæ notæ, aut per os assumpta, faciunt ut vel caput incalescat, vel totum corpus, pro ut naribus

Quomodo odores nonnulli somnum eliciant.

(*a*) Baumé. Elem. de Pharmacie. pag. 325. edit. Paris. 1770.

duntaxat explorantur, aut in ſanguinem per alias notiſſimas vias traducuntur; deinde efficiunt, ut ſopor ingruat. Attento itaque phlogiſto, naturâ ſua mobiliſſimo ac tenuiſſimo, abſonum non erit conjectari, principium hoc vel per inhalantia membranæ pituitariæ vaſa, vel per ea ventriculi & inteſtinorum, ſanguini traditum, eam rareſcentiam inducere, ex qua fit ut calor augeatur; ut diſtenta vaſa cerebrum comprimant, unde ſopor; demum ut perſpiratio incrementum ſuſcipiat, ejuſque loco ſudor non raro ſuccedat (*a*).

352.

(*a*) Ab oleoſo ac reſinoſo principio, quod opii ſubſtantiam ingreditur, virulentum odorem, ac nauſeoſum, & vim narcoticam ſeu ſoporiferam proficiſci demonſtravit Cl. Baumè loc. cit. ubi *de opio* agit: vim ſedantem gummoſæ parti adſcribit, quæ ſeorſum exhibita ſoporem non movet. Ut autem ſimplicibus odoramentis comparatus ſomnus dolores aliquando ſedat aut convulſiones, non abſurdum videtur conjicere, reſinoſam etiam partem vim ſedantem exercere non propria facultate, quemadmodum gummoſæ proprium eſt, ſed propter phlogiſton admixtum, quod rareſcentiam affert, qua compreſſum cerebrum ſopor naſcitur, & inſenſilitas.

Utinam vero, in Italia etiam, *extractum*, ut ajunt, *opii per digeſtionem*, quemadmodum a Baumè proponitur, aliquando præparetur ea omnino diligentia, qua par eſt! In doloribus ex inflammatione, & in aliis, qui acri humori, & fortaſſe phlogiſto huic majori copia inhærenti, originem ſuam debent: in convulſionibus, quæ plerumque calidis & bilioſis, ut vocant, tempera-

352. Ex hactenus enarratis videtur esse manifestum, causas eas omnes, quæ cerebrum comprimunt quocunque modo, aut sanguinis motum retundunt, ad somnum eliciendum maxime idoneas esse. Sunt autem causæ istiusmodi frigus ingens: fortes venarum colli compressiones: alimentorum copia: labores & vigiliæ prægressæ: hæmorrhagiæ: purgantia validiora, ac similia. Frigus enim vehemens sanguinem cogit, eumque in cerebro præcipue retardat, quod ossea theca munitum, frigoris injuriis, vasa contrahentis, valide resistit: quomodo autem venarum colli compressiones, veluti aliquando in colli tumoribus accidit, sanguinem intra cerebrum remo-

Quæ causa alia ad somnum advocandum sint comparata.

peramentis sunt magis familiares; quid non esset expectandum a remedio, quod, vi sedante prædittum, omni inflammabili principio expers est! An ne hæc ratio erit, ob quam opium ejusque notissimæ præparationes sæpe fallunt; quod videlicet per adjunctum resinæ phlogiston morbi causam augeant? Fortasse ne pars gummosa ideo in his casibus sedaret, quod ea cum phlogisto maximam habens affinitatem, ipsum phlogiston irritans retunderet? Primæ hæ mentis cogitationes tantum experimentis, si quid ego judico, cum eo opii extracto institutis, & quæ porro experimenta omni carent periculo, aut confirmari possunt aut rejici. Necessarium autem omnino esse arbitramur, ut moneant Chemiæ Professores, quibus notis aut periculis extractum accurate præparatum, atque adeo omni resina destitutum, ab eo, quod hujusmodi non est, internosci queat: quod enim extractum Venetiis nuper elaboratum ego præscripsi; in soporem certe aliquem ægrotantes adduxit.

remorentur omnibus innotescit : similis est agendi modus alimentorum : nempe compresso diaphragmate a distento ventriculo pectus minus dilatatur ; & proinde sanguis ante cor dexterum retardatus liberum impedit sanguinis ex cava superiori descensum . Fortassis autem irritatio etiam ab alimentis stomacho, & vicinis partibus , illata, sanguinem de cerebro subtrahit , cujus proinde vasculis & medullaribus fibris concidentibus viscus ipsum comprimitur . Jam ex vigilia & prægressis laboribus , ex purgatione , sanguinis effusionibus, ac similibus, fluidiora disperdi, solida omnia debilitata collabascere , & vasa minus pervia, propter collapsum , humoribus perfluentibus impedimenta afferre, eosque propterea crassiores efficere, non semel diximus; ut proinde in dubium revocari non posse videatur , quin causa somni proxima illa sit quam paullo superius (n. 349.) proposuimus.

Quid generatim somnum impediat, adeoque vigiliam faciat.

353. Cum autem hæc certa sint , sequitur necessario , ut quicquid cerebrum irritare valet , ac proinde requisitam compressionem atque insensilitatem prohibere , aptum sit ad somnum avertendum , adeoque ad oppositum corporis statum comparandum , quem *vigiliam* appellari animadvertimus . Hinc calidorum aqueorum potus , pedum frigus , nimius capitis calor , curæ graviores , vis quæcunque externis sensibus illata, somnum impedient : hæc enim aut crassitiem humorum inhibent si de calidis aqueisque potionibus lo-

loquamur, aut, si de ceteris agentibus indicatis, cerebrum irritant, sensumque molestum afferunt, qui non sinit eam quietem ac propterea insensilitatem in communi sensorio nasci, quæ ad somnum requiritur. Palam proinde est, quare frigida quædam medicamenta auctam humorum velocitatem compescentia, tum pediluvia in pedum frigore ac nimio capitis calore, & molestiam a frigore ortam sedantia, & nimium calorem a capite revellentia, somnum juvent: quare harmonia in curis gravioribus, quæ jucundum in mente sensum ciet: quare demum tenebræ altumque silentium: omnia, inquam, hæc & singula, ad somnum arcessendum sint maxime accomodata.

354. Sed dormiendo sæpe fit ut *insomniis* exerceamur; quæ nihil aliud fere sunt quam renovatæ ideæ rerum earum, quas vigilando percepimus. Renovari autem has ideas ex interioribus causis, quæ eam in cerebro ac proinde in communi sensorio adferunt mutationem, qualem res ipsæ adferrent externis sensibus objectæ, pene certum est. Hujusmodi porro causæ ad irritationis genus revocari fortasse possunt; præsertim cum interdum renovatæ rerum imagines sint magis vividæ, quam in vigilia: vim probabiliter addit attentio, quam repræsentationibus illis adhibemus, a nullo reliquorum sensuum exercitio perturbata. Tanta autem idearum menti in somno obversantium aliquando vis

Quid insomnia, & quomodo fiant.

est,

est, ut gestu, voce, actionibus, ea expleamus, ad quæ explenda vigilantes compelleremur, & a somno ipso pro iis absolvendis excutiamur. Cum vero causarum istiusmodi irritantium, quæ multiplices esse possunt, ea sit indoles, ut nulla prorsus lege agendo regantur, hinc insomnia modo ordinem adjunctum habent, sæpius non habent; quod scilicet interdum mutationi in sensorio natæ, & ideæ huic respondenti, ceteræ succedant mutationes atque ideæ eo prorsus ordine quo receptæ olim fuerunt; aliquando autem irritatio paullo post in alio cerebri loco ideam a superioribus plane absimilem intermisceat.

Quid ad insomnia explicanda allatum sit; & num firmum satis videatur.

355. An igitur insomnia fiunt, & voluntas sæpe inter dormiendum operatur organa movendo ejus imperio famulantia, quia nerveæ fistulæ alicubi apertæ spiritibus transituris viam pandunt? Ego sane qui spirituum hypothesim propter rationes, quæcunque illæ sint, cum de *cerebro* agerem in medium allatas non valde probo, (etsi aliis qui eam plurimi faciunt infensus non sim) ab irritatione duntaxat perceptas ideas renovari, & proinde insomnia fieri plane arbitror; nihil sollicitus de investigando, &, quod gravius est, proponendo artificio illo mechanico, quo ipsa irritatio operatur. Nam, ut alia plura mittam, si ex spirituum penuria, ut nonnulli contendunt, somnus obrepit, eaque est somni causa præcipua; quomodo inter somnum ingruentem, quemadmodum accidit

cidit aliquando, adeo vivida ſunt inſomnia, & longo temporis intervallo ſibi ſuccedunt? Quî fit, ut cum ſpirituum inopia ingentes motus concuſſionis vehementiſſimæ (nam motum etiam muſcularem a ſpiritibus perfici autumant) nos ſæpe cum terrore excutiant? Unde motus alii abnormes, qui iratæ mentis furorem ſignificant? Nimis a vero alienum videtur a minori cauſa validiores effectus repetere; ac propterea, quod ad me attinet, mechanicum hoc ſomniorum artificium, non ſecus ac alia plura, me ignorare interim non diffiteor; tunc fortaſſe non ignoraturus, cum animus compage corporis ſolutus, Cœloque exceptus, veras rerum omnium cauſas in ipſomet DEO veritatis Auctore aperte dignoſcet.

356. Ex conſtitutis quæ ſint ſomni effecta potiora nemo non intelligit. Moderatur itaque ſomnus motus omnes, quorum vires eodem gradu permanentes corpus citiſſime conſumerent; reparat id, quod in vigilia deperditum fuit: robur proinde addit ſolidis organorum ſenſuum integritatem vigiliâ aliquantum labefactatam reſtituit, quo ea objectorum impreſſionibus excipiendis paria fiant: melius concoquit alimenta: chylum magis elaboratum ac majori copia ex iis emulget: moleſtiam ſedat ex frequenti ſenſuum & motuum exercitio natam: pinguedinem demum congregat, & quidem abundanter ubi modum excedat. Ut enim ſomnus moderatus, *Quæ ſint ſomni effecta potiora.*

bona

bona hactenus proposita afferendo, corpus aptum reddit, quod lenioribus stimulis commoveatur, adeoque ad vigiliam redeat; ita somnus nimis productus dum circulationem retardat, & multo minus absumit, non tam humorum crassitiem præter modum auget, quam pingue oleum intra cellulas congerit, cujus mole ac pondere ipsamet circulatio propemodum suffocatur. Inde somnolentia major ex protracto somno, humorum cruditates, secretionum impedimenta, & sensuum ac motuum omnium languor & inertia.

CAPUT XXIII.

Masticatio & Deglutitio.

Quid functiones naturales ex Veterum sententia.

357. AD eas animalis vitæ functiones considerandas properamus, quæ a Veteribus *naturales* appellatæ fuerunt, ob id fortasse, quod animantibus omnibus Naturæ providentia insitæ sint. Debet quippe id omne quod vitam ducit nutriri, ut permanere possit atque consistere: & nutritio sane functio est viventibus omnibus naturalis & communis. Quoniam vero quicquid primum vivit, sensim suscipit incrementum, ac præterea viventia fere omnia naturali quodam impulsu ad procreationem alliciuntur, hinc factum est ut Veteres in tres veluti partes, ac tria quasi opera, naturales functiones tribuerent; *Nutritio-*

nem

nem nempe, *Accretionem*, *Procreationem*. Tria hæc igitur a nobis ſuperſunt enucleanda; & primum quidem de cauſis quibus ad ingeſta ſumenda compellimur, mox de neceſſariis alimentorum mutationibus ſermonem inſtituemus, ſine quibus alimenta ipſa in materiam aptam ad amiſſas partes reparandas nunquam abirent.

358. Ad alimenta nobis comparanda duplici quodam incitamento pertrahimur; altero quod moleſtum eſt, altero vero quod jucundum. Moleſtiam parit ſenſus ille, qui *fames* dicitur cum circa ſolida alimenta verſatur; tum & alter qui appellatur *ſitis*, cum aſſumendi fluidi deſiderio flagramus. Jucunditatem autem elicit voluptas illa, quam in fame ac ſiti ſedanda experimur. Videtur itaque *fames* definiri poſſe intimus quidam moleſtus ſenſus, cujus vi ſolidos cibos appetimus: *ſitis* autem idem ſenſus ſimiliter moleſtus, quem fluidis alimentis depellere deſideramus. *Quid ad cibos perquirendos compellat.* *Quid fames ac ſitis.*

359. Naſcitur famis ſenſus ab acri humorum noſtrorum natura. Cum enim vitæ actione ſolidæ ac fluidæ partes omni momento deterantur reciproce ac diſſipentur; ſubducto per repetitas evacuationes aqueo & blando fluido, quod acrium particularum indolem retundebat; ita vaſa minora craſſiori fluido admittendo imparia fiunt, & ipſæ acres particulæ, ſecretis humoribus permixtæ, ſentientes partes irritant. Irritatio hæc, & aquei humoris inopia in membrana os interne conveſtiente, *Quæ famis ac ſitis cauſa, ac ſedes.*

te, œsophagum, ac ventriculum, acris caloris & præsentis siccitatis sensum facit: in ventriculo autem carneam etiam ejus tunicam, de qua suo loco, paullo violentius in contractionem adducit; quo sensilis interior membrana, ad fundum præcipue, ad se ipsam confricatur. Ex hac porro frictione (tum etiam in ore atque œsophago a siccitate & asperitate) nascitur mutatio in nervorum, quibus hæ partes intersperguntur, superficie, quæ animum monet de necessitate alimenta illa sumendi, quibus aut famem disjicere possimus, aut sitim sedare; ac propterea vitæ ac valetudinis conservationi prospicere.

Quid causis indicatis confirmet. 360. Effectus qui ex fame & siti consequuntur, cum altera ex his affectionibus modum excedit, causarum, quas memoravimus, præsentiam indicant. Nam sub inedia molestissimi acerrimique dolores ingruunt, ac præsertim ventriculi; anima acris fit ac fœtida; vacillant dentes; convulsiones, acutæ febres, deliria, furor, & rabies ipsa eos adeo occupat qui fame vexantur, ut nullum sit tam nefarium scelus atque improbum, quod a famelicis patrari non possit. Hæc certe symptomata irritationes ex acrimonia natas luculenter significant: at cum assumpto alimento præcipue fluido, debito tamen tempore, illud sequi soleat ut acris humorum indoles mulceatur; propterea quod fluida non tam per consuetas chyli vias quam per inhalantes venas in universam humorum massam importantur,

tur; hinc difficile non eſt intelligere, quare phænomena quæ ſitim comitantur, etſi vehementiora iis quæ a fame proficiſcuntur, nihilo tamen ſecius breviori tempore & facilius ſuperari queant.

361. Voluptatis vero ſenſui, quo in capiendis alimentis incitamur, ciborum delectum debemus; quemadmodum huic ipſi ſenſui, & moleſtiæ ex fame ac ſiti profectæ, acceptam referre oportet tollerantiam laboris in iis, quos tenuis fortuna duro manuum & corporis exercitio coegit neceſſarium ſibi victum comparare. Et, quod pertinet ad ciborum delectum, etiamſi valde probabile ſit, experimenta ope linguæ inſtituta ad illum non parum contuliſſe, nihil tamen vetat, quominus conjiciamus, odoros halitus ex plurimis cibis erumpentes, ipſius etiam guſtus ſenſum percellendo (propter organorum communicationem, viciniam, & ſimilitudinem objectorum hos ſenſus moventium) nos ad idem opus cum primis impuliſſe, & in præſentia etiam impellere; ut ſcilicet inter alimenta varia hoc vel illud potius deligamus, quod præ ceteris non tam in optimum alimentum converti poteſt, quam voluptatis ſenſum efficacius exacuere. *Quis effectus voluptatis in cibis aſſumendis.*

362. Cibi vero (qui in ſolidos ac fluidos generali quadam diviſione diſcriminantur) ea ſunt indole præditi, quemadmodum notiſſimum eſt, ut alii præparationis cujuſdam indigeant, antequam ore ſumantur; alii vero non. *Quæ generalis ciborum diviſio, & quibus a-*

gentibus primum mutentur. non. Hi postremi, tum & plures etiam eorum qui præparati fuerunt, dentium, maxillarum, salivæ actione sic mutantur, ut tandem deglutiri possint, atque in stomachum descendere. Functiones, quæ has ciborum mutationes absolvunt, *Masticationis*, & *Deglutitionis* nomine a Physiologis insignitæ fuerunt.

Qui dentium usus ac numerus, & quæ nomina. 363. Porro dentibus alimenta quædam solida conscindimus, alia tenacia discerpimus, omnia demum, quæ soliditate aliqua prædita sunt, plus minus conterimus: ii maxillas occupant, quarum inferior mobilis est, superior autem immobilis. Conscindimus dentibus *incisoribus*; discerpimus *caninorum* adminiculo; conterimus ope eorum, qui *molares* dicuntur. Omnes propria radice in certos quosdam profundos sinus maxillarum (*alveolos* vocant) inserti, ibi loci periosteo, vasis, nervis, ditati firmantur; accedente cute oris, quæ in gingivas excrescens dentibus circumnascentes, horum firmitatem adauget. Incisores quatuor in utraque maxilla, & medio earum loco positi, qua parte extra maxillam assurgunt, in aciem terminantur. His adstat utrinque caninorum unus, qui profunda radice intra proprium alveolum infigitur. Caninos excipiunt ex ordine hinc illinc quatuor aut quinque molares (cum eorum numerus expletus est) qui modo duplici, modo triplici radice alveolis recepta, parte altera,

tera ; qua se se mutuo respiciunt ; quadratam & asperam superficiem præ se ferunt.

364. Ut vero hæc a dentibus præstari possint, debet maxilla inferior a superiori recedere, deinceps contra illam urgeri, vi majori ac minori in ratione soliditatis ac tenacitatis alimentorum. Diducitur autem maxilla inferior a superiori tum proprio pondere; tum actione duorum musculorum, qui *depressores* dicuntur, alio nomine *digastrici*, quod duplici ventre instructi sint; posteriore uno in radicem processus mammillaris ossium temporalium, anteriore altero in partem menti inferiorem, interiorem, ac mediam inserto, interposito tendine, qui ad os hyoïdeum, interventu membranarum & musculorum, alligatur, trochlearum munere defungentium. Venter anterior est ille præcipue, qui maxillam inferiorem deducit; posterior venter (cum hæc eadem maxilla plano cuidam immobili firma insistit, ut nequeat descendere) caput ducit retrorsum; ac proinde maxillam superiorem abducit ab inferiori. Ceterum maxillæ inferioris descensus adjuvatur etiam a musculis inter mentum & os hyoïdeum positis, quique hujus ossis & linguæ motibus famulantur; hoc vero tum solum fit cum os hyoïdeum in sua sede firmatur.

Qui musculi maxillam inferiorem a superiori abducant.

365. Maxilla inferior sic depressa debet per vices ad superiorem impelli ut alimenta discindantur, discerpantur, atterantur. Ea

Qui vero eam adducant ad superiorem.

igitur maxilla processu suo posteriori, qui *condyloïdeus* appellatur, intercedente cartilagine utrinque concava cum tuberculo ossis temporum articulata, facile per vires superius indicatas deprimitur, nec non etiam facile contra superiorem attollitur. Postremum hoc quatuor præstant musculorum paria, nempe *temporales*, *masseteres*, & *pterygoïdei externi* atque *interni*: qui omnes a superiori loco & immobili nati, in mobilem maxillam inferiorem finem habent. Hos musculos eorumque insertiones in ipsis cadaveribus perlustrare necesse est; quemadmodum etiam alios, qui, labia moventes ac buccas, faciunt, ut quæ alimenta, molaribus dentibus quasi excidentia, inter labra & gingivas urgentur, supra molares ipsos conjiciantur ut apte conteri queant.

Quibus potentiis attrita alimenta linguæ imponantur.

366. Attrita alimenta nullo negotio intra cavum oris, quod sub lingua est, proprio pondere prolaberentur, ibique manerent, nisi lingua ossi hyoïdeo incumbens corpus esset in omnes oris plagas mobilissimum; & propterea molitos cibos proprio dorso superponeret, ut eos deinceps ad fauces determinaret. Mobilitatem hanc suam musculis quibusdam adscribere necesse est, qui a loco ex quo procedunt, & a lingua, in quam inseruntur, proprium nomen sortiti sunt: tum etiam a fibris aliis carnosis diversa directione præditis, quæ per linguæ corpus dispersæ eam explicant, contrahunt, concavam aut

con-

convexam pro opportunitate reddunt. Præcipui musculi sunt *styloglossi*, *basioglossi*, *ceratoglossi*, *chondroglossi*, *linguales*, & *genioglossi*. Styloglossi a processu styloïdeo ossis temporalis orti linguam sursum ducunt, nonnihil posterius, eamque ad basim explicant. Basioglossi a basi ossis hyoïdei; ceratoglossi a cornubus hujusmet ossis; chondroglossi, qui non semper occurrunt, ab ossibus triticeis, quæ inter basim & cornua illius ossis ponuntur, nascentes, & in linguæ corpus terminantes, linguam trahunt deorsum ac retrorsum: idem præstant linguales, qui a radice linguæ ad apicem usque decurrunt, & faciunt, ut linguæ apex ad cavum quod sub lingua est revolvatur. Genioglossi tandem a genio seu mento orti, & linguæ corpus ingredientes, linguam antrorsum ducunt & sursum.

367. Actione horum musculorum lingua, in diversos abiens motus, cibos molaribus imponit, & proprio dorso, cum attriti sunt, eaque ratione præparati, qua degluti- ri queant. Maxima autem præparatio accedit ab humore intra os profluente, cujus partem tenuissimam hiantes arteriarum extremitates suppeditant; partem aliam crassiorem ac mucosam innumeri folliculi seu cryptæ, per oris cavitatem dispersæ, nec non etiam in linguæ dorso præcipue (n. 240.) locatæ. Denique partem aliam, aqueæ propemodum tenuitatis, & majori copia, glandulæ sepa-

Unde ciborum dilutio & commixtio.

rant *salivales* appellatæ, quæ salivam proprie dictam in oris caveam effundunt.

Quæ sa- [illegible]

368. Quæ autem glandulæ salivam proprie dictam secernunt, sunt *parotides*, *maxillares*, *sublinguales*. Priores, una utrinque, foveam occupant, quæ est ante auriculam inter meatum auditorium & maxillam: glandula isthæc inferius explicata partem obtegit musculi masseteris, suoque ductu (qui ex plurimis aliis ductibus coalescit, quos acini ipsam componentes producunt) supra masseterem progrediente, & inter dehiscentes buccinatoris musculi fibras patulo, salivam intra cavum oris profundit. Maxillaris ab angulo maxillæ inferioris, & quidem interius, producta, totam fere maxillæ ipsius longitudinem ad mentum usque emetitur: quo loco hinc illinc appendix adjungitur, quæ glandulas sublinguales constituit; ita dictas, quod ad fræni linguæ latera sub ipsa lingua promineant. Ea maxillaris ductum similiter habet (sublingualium canaliculis auctum) qui ad frænum utrinque intra os aperitur: qua in sede foramina varia, incerta numero, occurrunt, per quæ a sublingualibus glandulis saliva egreditur. Hæ glandulæ omnes ad eas pertinent, quæ dicuntur conglomeratæ (n. 129.); arteriasque a carotidibus externis, venas autem a sociis jugularibus habent.

Quid juvet salivæ co-

369. Ab his fontibus (n. 367. 368.) omnibus, juvante irritatione ostii ductuum excreto-

cretoriorum (quæ irritatio ab alimentis venit) & motu musculorum linguam moventium atque maxillas, uberior saliva masticationis tempore eliminatur, quæ cum aere os replente confusa cibis admiscetur. Est autem saliva in genere aqueus humor, qui tenuissimus ab arteriis separatur, & ob moram intra oris cavitatem, ac muci (n. 367.) admixtionem fit viscidiusculus. Aqueam habet pelluciditatem, & igne in auras dissipatur; est leniter salsus; atque hic quidem sapor a sale partim lixivo, partim vulgari, & a phlogisto, quod pauco oleo inhæret, proficiscitur. Sed neque aliqua terræ portione saliva destituitur, quæ ad calculorum, in his glandulis interdum occurrentium, genesim plurimum facit; nec non etiam ad tartareas crustas, propter quas, accedente terra alimentorum, dentes fœdantur & concidunt: ob interpositam enim dentibus ac gingivis tartaream materiam, ea dissolvuntur vincula, quæ a gingivis & spongiosa alveolorum substantia suppeditantur. *piam, & quid sit saliva.*

370. Præsidiis hactenus indicatis masticatio fit, ac proinde prior alimentorum mutatio, quæ in ore obtineri potest. Ea autem id boni affert, ut prius contriti cibi etiam diversæ inter se indolis, tritu ipso, & salivæ, nec non aeris in saliva & alimentis contenti atque loci calore se se explicantis, actione inter se misceantur; quo soluti ciborum sales linguæ papillas percellere queant, ac propte- *Quæ bona ab indicatis agentibus obtineantur.*

rea guſtus ſenſum movere : deinde ut pars alimentorum tenuior inhalantibus vaſis recepta fractas vires cito inſtauret ; demum ut linguæ, labiorum, ac muci efficacitate, ſolidi cibi in bolos compingantur aptos, qui per fauces traduci poſſint.

Qui pharyngis ſitus, & quibus nectatur partibus. 371. Traduci vero ad fauces idem prorſus eſt ac deglutitionem inchoare; proindeque de *pharynge*, tubo videlicet illo in quem urgeri debent alimenta, aliqua in anteceſſum proponere neceſſe eſt. Docet itaque Anatome, pharyngem poſterius habere ſuperiores colli vertebras; anterius linguam, os hyoïdeum, & laryngem; ſuperius os baſilare cum ſuis proceſſibus pterygoïdeis, utraque oſſa palatina, & apophyſim occipitalem; inferius vero coarctari in tubum, quem dicunt *œſophagum*. Alligatur ad vertebras colli ope celluloſæ; linguæ, oſſi hyoïdeo, laryngi per varios muſculos : alii etiam muſculi & membranæ pharyngem ſuperius nectunt, non ſolum oſſibus paullo ante memoratis, verum etiam proceſſibus ſtyloïdeis oſſium temporum.

Quæ generatim pharyngis figura. 372. Tubus hic figuram in univerſum habet infundibuli aliquantum compreſſi ab anterioribus ad poſteriora. Hoc infundibulum parte latiori ſuperius ſpectat; arctatur paulliſper ad ſedem oſſis hyoïdei; mox dilatatur pone laryngem, & ſenſim anguſtius, tandem continuum eſt œſophago, qui arctiorem infundibuli partem conſtituit. Duobus igitur quaſi parietibus præditus pharynx conſiderari poteſt; poſterio-

riore uno nullibi interrupto, & maximam partem carneo; anteriore altero, qui posteriori laryngis faciei annectitur, fere membranaceo, præter quam ubi palatinis ossibus conjungitur. Hic paries in superiori parte amplo pertunditur foramine, quod est orificium ad fauces (aliis *isthmus faucium* vocatur) linguæ basi inferius terminatum, superius autem velo palati, atque uvula mox describenda.

373. Pharynx fit interius membrana a cute oris producta atque a cuticula: majori tamen parte muscularis est, & maxime posterius, quemadmodum paullo ante diximus. Fibræ carneæ in posteriori parte, & e lateribus, veniunt ab apophysibus styloïdeis: eæ componunt musculum *stylopharyngeum*, qui pharyngem sursum trahit ac dilatat: aliæ accedunt similiter superne a processibus pterygoïdeis, a maxilla inferiori prope ultimos dentes molares, demum a lingua ipsa. Fibræ istiusmodi in musculos coagmentantur, quos ab officio, & loco, cum præcl. Albino vocamus *constrictores* pharyngis *superiores*. Procedunt aliæ ad mediam pharyngis sedem a basi, cornubus, & ossiculis triticeis ossis hyoïdei; quæ in angulum conveniunt, insertum non raro in apophysim occipitalem: has porro fibras dicimus cum eodem Auctore musculos *constrictores medios* pharyngis. Deinque fibræ aliæ a cartilagine thyroïdea & cricoïdea in parietem pharyngis posteriorem de- *Quæ ejus fabrica, & qui musculi dilatantes & constringentes.*

ſcendunt, & faciunt muſculos pharyngis *conſtrictores inferiores*. Hos muſculos omnes celluloſa laxa, interdum cum adipe, exterius conveſtit, quæ ipſi pharyngi limites, quaſi dicam, circumſcribit.

Quid velum palati, atque uvula. 374. Diximus parietem pharyngis anteriorem amplo foramine hiare, quod ſuperius velo palati atque uvula terminatur. Nempe a lateribus parietis iſtiuſmodi muſculares fibræ ſurſum productæ in tenuem arcum explicantur, qui utrinque aſcendens alligatur oræ oſſium palatinorum, a quibus dependet; & in carneum tuberculum, fere inverſe conicum, uterque arcus concurrit. Hi arcus *velum palati* ſeu *palatum mobile* efficiunt: carneum tuberculum eſt *columella*, ſeu *ſtaphyle*, ſeu *uvula*. Velum autem hoc una cum uvula attollitur & deprimitur: elevatur a muſculis, qui dicuntur *levatores palati mollis*, orti a tuba Euſtachii; quemadmodum uvula retrahitur a muſculo ſine pare, qui propterea *azygos* uvulæ appellatur. Deprimitur vero id velum a carneis fibris arcus ipſos veli conſtituentibus, quæ unum ab utraque parte muſculum componunt *palatopharyngeum* dictum; tum etiam a *circumflexo palati*, atque a *conſtrictore iſthmi faucium*. Ille, a nonnullis *muſculus tubæ novus* vocatus, prope tubam deſcendens, per hamulum apophyſis pterygoïdeæ, tanquam per trochleam, ad interiora traducitur, & concurrit cum ſuo ſodali ad ſedem conjunctionis oſſium palatino-

rum;

rum : hic vero , nempe *constrictor isthmi* , a lateribus linguæ in velum ascendit; ac proinde facit, ut velum palati inferne quatuor quasi columnis sustineatur; duabus posterioribus quæ ad pharyngem spectant , & totidem anterioribus linguæ insistentibus. Inter unam columnam atque alteram *tonsillæ* utrinque positæ sunt , de quibus paullo infra.

375. Tot musculis instructus pharynx , dilatandus primo est , ut cibos excipiat ; ejusque maxima dilatatio accedit a lingua, osse hyoïdeo , ac larynge ; quæ partes eo temporis momento sursum trahuntur & antrorsum . De linguæ musculis a nobis (n. 366.) dictum est : nunc igitur de illis, qui ad os hyoïdeum & laryngem pertinent . In os illud finem habent quinque musculorum paria , ejus motui famulantia . Primum a costa scapulæ ascendit , unde *costahyoïdeum* dicitur : ducit deorsum ac retrorsum . A processibus styloïdeis descendit alterum; vocatur *stylohyoïdeum* : trahit retrorsum ac sursum . A sterno superius educitur par tertium, quod *sternohyoïdeum* appellant : rectâ deprimit deorsum. A genio seu mento venit quartum par *geniohyoïdei* nomine insignitum; & ab interiori maxillæ inferioris facie , in spinam prominente , descendit oblique ad interiora par ultimum , cui nomen fecere *mylohyoïdeum* : horum parium officium est os hyoïdeum adducere sursum & antrorsum . Laryngis musculos descripsimus in capite *de Voce* ; adeoque

Qui musculi alii ad pharyngem dilatandum concurrant.

que

que de his sufficit in memoriam revocare *sternothyreoïdeos*, qui laryngem deorsum rectâ ducunt.

Quot viæ cibis pateant, & quæ sint declinandæ. 376. Verum ut, post leviter indicatam partium fabricam quæ ad deglutitionem concurrunt, plane intelligamus quomodo fiat deglutitio, monere præstat, quatuor vias cibis in ore mutatis patere; quarum tres effugere debent, ut quartam, seu pharyngem, ingrediantur. Viæ, ad alimenta excipienda neutiquam datæ, sunt os ipsum, quo recepta fuerunt: glottis: & nares interiores. Cavendum nempe est in deglutitione ne cibi per os remigrent, ne in glottidem descendant, neve demum in nares interiores irrumpant.

Quomodo cibi per os non redeant. 377. Lingua itaque in primo deglutitionis stadio per musculos, ipsam antrorsum trahentes ac sursum, contra superiores dentes incisorios urgetur, & contra palatum osseum: ita ciborum boli ejus dorso impositi tanquam inter duo præla comprimuntur: idque eo ordine efficitur, ut a linguæ apice incepta compressio sensim ad basim progrediatur. Mechanico hoc artificio, quod linguæ musculis superius memoratis debetur, cautum est a Natura, ne cibi per os redeant; juvante præsertim accessione maxillæ inferioris ad superiorem, sine qua vix aut ne vix quidem deglutitio inchoari potest.

Quid caveat ne in glottidem 378. In hoc vero priori deglutitionis momento non lingua solum trahitur sursum & antrorsum, sed simul os *hyoïdeum*, adeoque

que larynx, qui huic offi annectitur. Elevatus larynx occurrit ipſe per ſe epiglottidi, quæ radici linguæ conjuncta eſt; & cum præterea cibi linguæ actione ad fauces propellantur, incurrunt ii in ipſam epiglottidem, quæ proinde depreſſa glottidem contegit. Adjuvatur vero epiglottidis ad glottidem admotio a fibris carneis, quæ a thyroïdea cartilagine, & ab utraque arytænoïdea, productæ in epiglottidem adſcendunt, eaſque propterea vocant muſculos *thyroepiglotteos* & *aryepiglotteos*. Ita fit ut alimenta in glottidem non prolabantur cum ſubitæ ſuffocationis periculo. *deſcendant.*

379. Ne vero per internas nares ſibi viam faciant velum mobile palati ſimul cum uvula prohibet: velum ſcilicet hoc a palatopharyngeo, a circumflexo palati, a conſtrictore iſthmi faucium (n. 374:) deorſum tractum, tanquam valvula, ſeu ſeptum inter alimenta & nares medium, cavet ne cibi interiores nares irreptent. Dum vero hæc fiunt, pharyngis cavea amplior eſt, quia lingua, os hyoïdeum, & larynx, hæc, inquam, omnia antrorſum ducta ac ſurſum, pharyngis parietem anteriorem a poſteriori diducunt, ac præterea pharyngem ipſum (concurrente ſtylopharyngei actione) breviorem reddunt. Quod vero hæc pharyngi primum accidant in dubium nequit revocari, quatenus ille partibus nunc memoratis, quemadmodum ſuo loco vidimus, annexus eſt.

Quid vero ne internas nares ſubeant.

Qui pharyngis ſtatus in primo deglutitionis tempore.

Quibus agentibus secundum nonnullos incepta deglutitio promoveatur.

380. Cum hic pharyngis, linguæ, ossis hyoïdei, laryngis, status in prima deglutitione præstantissimos Physiologos non lateret; quibus deinceps adminiculis alimenta a faucibus per pharyngem in œsophagum irreperent, ab illis quæsitum fuit. Sic autem rem totam expedire consueverunt. Si lingua, inquiunt illi, os hyoïdeum, & larynx, quoties sursum & antrorsum feruntur pharyngem diducunt, ipsum profecto comprimen atque arctabunt, quoties deorsum compellantur & retrorsum. Sed hæc fiunt præcipue a musculis *costahyoïdeis*, *sternohyoïdeis*, ac *sternothyroïdeis*: igitur lingua, os hyoïdeum, & larynx, retrorsum tracta atque deorsum, dum alimenta comprimunt, hæc per pharyngem ad œsophagum promovebunt.

Num hæc firma sint.

381. Ego vero qui, plurimis experimentis in me ipso institutis edoctus, certo scio priorem ac majorem deglutitionis nisum elevato adhuc larynge jam absolvi, memoratas potentias ad hoc opus ne hilum quidem concurrere censeo. Potest unusquisque periculum capere in semetipso: digitum admoveat ad partem laryngis prominentem in primo deglutitionis nisu, & laryngem adhuc suspensum esse percipiet. Debet ille quidem momento post una cum osse hyoïdeo & lingua in pristinam sedem restitui, ne alimenta per nares intrent, atque ut constrictores pharyngis tunc distenti possint, se se contrahentes, alimenta deorsum urgere: sed hæc restitutio sen-

sensim fit, & a musculis inter mentum & laryngem positis ac relaxatis peragitur, non vero actione eorum, qui scapularum costæ inseruntur ac sterno: nam hi certe musculi in deglutitione neque contrahuntur neque intumescunt; quemadmodum applicatis digitis palam est; atque illorum porro actio necessaria foret & digitis explorantibus manifesta, quotiescunque eorum vi lingua, os hyoïdeum, & larynx, artificio paullo ante proposito, deglutitionem perficerent.

382. Postquam igitur alimenta linguæ actione ad fauces diductas pervenerunt, manente lingua ad palatum osseum compressa, adeoque viam per os omnino intercludente, constrictores pharyngis superiores (n. 373.) ciborum pondere ac mole irritati, proindeque contracti, illos deorsum trudunt. Idem præstant temporibus sibi succedentibus, & ob eandem causam, constrictores medii, ac demum inferiores; qui valentiores ceteris cibos cum solidos tum fluidos in œsophagum compellunt, & præterea cavent ne in pharyngem revertantur. *Quibus potentiis incepta deglutitio absolvatur.*

383. Tanto autem facilius alimenta solida per pharyngem descendunt, quod non solum, salivæ & oris muco intermixta, lævitate aliqua prædita sint, propter quam fit ut nullo negotio partibus elabantur per quas moventur, sed etiam quod mucus alius accedat copiosus a folliculis plurimis per pharyngis faciem interiorem disseminatis; præcipue autem a duabus glan- *Quæ deglutitionem juvent.* *Qui præ-*

cipui fontes muci. glandulis inter arcus (n. 374.) veli palatini jacentibus. *Tonsillæ* appellantur, seu, a figura, *Amygdalæ*, quæ & proprium involucrum robustum habent; & alterum commune ac laxum a pharyngis membrana productum. Sinubus diversæ magnitudinis pertusæ sunt, per quos mucus intra fauces effunditur a folliculis simplicibus separatus, quique in eos sinus aperiuntur: atque hæc omnia simul cohærent ope vasculorum ac cellulosæ, quæ maximam glandulæ partem constituit.

Quid œsophagus. 384. Eadem fere, quæ pharyngis, est fabrica œsophagi. Interior hujus tubi membrana cum ea pharyngis continua est: folliculos habet plurimos, seu cryptas, huic interiori membranæ exterius accumbentes, qui mucum lubricantem secernunt. Ex fibris autem carneis circularibus coalescit, quas exterius longitudinales aliæ complectuntur; ac demum laxa cellulosa circumdatur cum pleura anterius explicata: hæ diducunt œsophagum, circulares autem contrahunt. Ita peristaltico motu hic tubus agitatur. Validæ sunt fibræ omnes, at circulares præcipue: ut enim œsophagus pharynge arctior est, at longior, vis profecto major requirebatur, ut alimenta tubi hujus longitudinem & angustiam citius, quo ad fieri potest, superarent. Ad finem hæ fibræ omnes, per dehiscentes carnes diaphragmatis sinistras traductæ, dilatantur in saccum, de quo protinus agendum est.

CAPUT XXIV.

Ventriculi actio seu Alimentorum digestio.

385. OEsophagus, seu gula, statim ac diaphragma superavit, in amplum explicatur recipiens membranaceum, cujus figura cum marsupio venatorio in universum convenit, & *Stomachus* seu *Ventriculus* appellatur. Ut autem distentus hic saccus in propria sede sectiones quidem exhibet circulares, sed tota fere ejus mole antrorsum fertur; hinc considerari posse videtur tanquam duobus quasi parietibus constructus, quorum alter minus extensus (a superioribus ad inferiora) posterior est; alter vero, magis expansus, est anterior. Ita fit ut œsophagus, in hunc saccum dilatatus, fibras suas in anteriorem partem productas plurimum inflectat, parum vero eas quæ sunt posterius, adeoque in partem ventriculi fere posteriorem aperiatur. Ceterum ejus figura facit, ut duo arcus in eo adnotentur; quorum minor supra est, major autem infra. *Quid stomachus sit.*

386. Recipiens istiusmodi non eundem semper situm accurate obtinet, propterea quod distentum ab alimentis, & a vicinis partibus compressum, locum aliquem aliquantisper mutet. Universe autem asseri potest jacere ventriculum intra abdomen, statim sub diaphrag- *Quis generatim ejus situs.*

phragmate; ea vero ratione, ut a ſiniſtris ad dexteras oblique deſcendat: occupat tamen majori portione ſiniſtrum latus; qua parte ita intumeſcit, ut illi intumeſcentiæ peculiare *cæci ſacci* nomen fecerint. Intumeſcit porro etiam aliquantulum ad dexteras, paullo antequam in orificium inferius, quod *pylorus* dicitur, arctetur; ſed & alterum ſuperius habet orificium ad ſiniſtras poſitum, quod *cardias* appellatur.

Quæ dilatationes peculiares, & orificia.

Quibus nectatur partibus, & quibus proximus jaceat.

387. Neque tamen ſtomachus ita liber eſt ac ſolutus, ut cum œſophago tantum, & primo inteſtinorum ad pylorum cohæreat: connectitur quippe diaphragmati ſuperius per ligamentum; & ſiniſtrorſum lieni, pariter per ligamentum ab omento majori productum, & per vaſa quæ *brevia* dicuntur. Arcui minori interpoſitum eſt omentum parvum; a majore arcu omentum majus deſcendit. Minori etiam arcui incumbit parvus hepatis lobulus præcipue in diſtento ventriculo: faciei anteriori ſiniſter lobus hepatis ſuperimponitur, aliquando uſque ad lienem protenſus: poſterius demum habet pancreas; & infra (maxime ubi vacuus ſit) tranſverſum colon.

Quæ in univerſum ventriculi fabrica.

388. Quinque tunicæ ad ſaccum iſtiuſmodi exſtruendum datæ ſunt. Exterior una, quæ a peritonæo eſt; altera muſcularis, triplici veluti fibrarum ſtrato compoſita; ſequitur nervea Anatomicis dicta, non quod ex nervis omnino coagmentata ſit, ſed quod præ den-

densitate, crassitie, & albo colore, ex filis nerveis varie intertextis composita videatur: hanc excipit villosa, quæ est omnium interior; tandem inter has tunicas omnes cellulosa membrana interjicitur, inter villosam ac nerveam amplior, brevior inter extimam & muscularem, præterquam ad sedem omentorum. Si quis vero cellulosum hunc textum, per quem nervi & vasa ventriculi propria decurrunt, in tres peculiares cellulosas tunicas dispertiri velit, quemadmodum nonnulli faciunt; & quarum propterea altera inter extimam & muscularem sita sit, altera inter hanc & nerveam, tertia demum nerveam inter & villosam; ego magnopere non contendo, dummodo in eo conveniat, has cellulosas omnes inter se communicare; quatenus earum fila spongiosa proximas tunicas trajiciunt, quemadmodum aere de industria indito evidenter ostenditur.

389. Tunica extima quomodo a peritonæo gignatur alibi dicemus. Ut vero ex ventriculi peritonæo omentum utrumque producitur, quod geminata ipsiusmet peritonæi lamina componitur, ita ad sedes omentorum tunica extima desideratur: videlicet inter laminam omentorum anteriorem & posteriorem, de quibus suo loco, intervallum est peritonæo destitutum. At vero cellulosa, ut plurimum pinguis, extimæ deficientis vices gerit. Ad hæc similiter loca conglobatæ glandulæ, seu lymphaticæ, ipsi ventriculo assidentes spe- *Quid in extima tunica notari mereatur.*

ctandæ occurrunt, ex quibus prodeuntia lymphatica ad chyliferum ductum commigrant.

Quid in musculari. 390. Triplici fibrarum strato carneam ventriculi tunicam conflatam esse monuimus. Difficile autem est directionem fibrarum verbis persequi, quæ nunquam potuerunt cultri ope rite ab invicem separari. Stratum exterius a longitudinalibus œsophagi fibris producitur: hinc a superiori orificio ad inferius protenduntur, patentiores & crassiores ad minorem ventriculi arcum: hæ *longitudinales* audiunt. Stratum medium componunt fibræ in concentricos fere circulos ordinatæ. Eæ, si quid ego video, ab iis anularibus œsophagi proveniunt, quæ proxime longitudinalibus adjacent: *circulares* appellantur. Neque diversum nomen sortitæ sunt eæ, quæ interius stratum constituunt: discrimen in eo duntaxat situm est, quod longitudinales intersecant directione parumper obliqua. Et hæ quoque ab anularibus œsophagi, sed interioribus, propagantur. Harum initium est a sinistro ipsius œsophagi latere: quæ porro in sede aliæ a sinistris ad dexteras, aliæ ab his ad sinistras ita prius reflectuntur, ut, postquam ad circuli modum orificium superius complexæ sunt, circulari pariter directione per reliquum ventriculi tractum fere usque ad pylorum descendant.

Quid in nervea 391. Ad nerveam quod pertinet animadvertendum est, eam nempe propriam ventriculi

culi substantiam, ut ita dicam, constituere, & a cute oris, faucium, & œsophagi produci. Spongiosus textus elegans, in quem flatu resolvitur, cutis productionem esse confirmat. Cellulosa & villosa, quæ inde sequitur, tunicæ sunt reliquis longiores; hinc in rugas seu plicas assurgunt intra ventriculum. Hæ rugæ in superiori orificio ad stellæ modum sunt dispositæ; reliquæ in retia quadrangularia ad fundum præcipue ventriculi posita conformantur. Elegantior autem ruga anularis ad pylorum occurrit, quæ non tam villosæ ac cellulosæ propago est, verum etiam a nervea tunica ibi evidenter duplicata, accedentibus fibris carneis, componitur: in ceteris rugis nervea vix earum basim ingreditur. Ad hæc, non est silentio prætereundum in cellulosa ultima folliculos inesse mucosos, quorum breves ductus in villosam aperti foramina exhibent paullo majora, quæ *pori* dicuntur; villos præterea esse brevissimos, & muco undique obductos ab iis meatibus stillante; ac demum ab exhalantibus arteriis, quæ cœliacæ propagines sunt, insipidum humorem effundi, qui *gastricus succus* appellatur. *& villosa.*

392. Ventriculi fabrica summatim a nobis proposita usus indicat partium earum, ex quibus coalescit. Extima nempe tunica certos quosdam limites ventriculi magnitudini imponit, & reliquas fulcit membranas ac firmat: muscularis motum peristalticum im- *Qui potiores descriptarum tunicarum usus.*

pertit: nervea robur addit & præcipuam ventriculi substantiam constituit: cellulosa ducit vasa, eaque cum nervis ordinat, ac distribuit; oleum secernit carneis fibris lubricandis necessarium; sedem præbet folliculis, quorum humor ad nimium ventriculi sensum moderandum datus est, utpote qui nerveis filamentis obductus injurias avertit. Villosa denique rugis suis moras alimentis injicit, ut retenta concoqui melius possint; exhalantibus vasis ditata & inhalantibus, ex quorum omnium extremitatibus villi fiunt, gastricum succum suppeditat, ac tenuiores ciborum partes resorbet, quibus vires cito instaurantur: denique minimis nervis ab octavo pare productis, qui & ipsi in villos concurrunt, necessariam hujus visceris sensilitatem conservat.

Cui mutationi alimenta varia ventriculo excepta obnoxia sint.

593. Intra hoc recipiens memorata ratione constructum cibi descendunt diversæ inter se indolis, qui præterea partim etiam crudi sunt, partim peculiari ratione præparati, & ex vegetabilium acescentium aut alcalescentium, tum ex animalium regno deprompti. Quodcunque autem sit alimentorum ingenium quæ ventriculo excipiuntur, debent ea concoqui, quemadmodum dicitur, adeoque in neutram, ut ita loquar, naturam mutari; quo ab ea degeneratione, quæ eorum esset propria, recedant.

Quid coctio, & quæ ejus causæ.

Actio igitur ventriculi præcipua, coctio est, seu mutatio alimentorum in naturam humoribus nostris affinem. Causæ vero

vero hujus coctionis sunt calor; proprii humores ventriculi, aliique in ipsum defluentes; aer; motus.

394. Magnam porro esse caloris vim præcipue humidi in emolliendis plurimis corporibus, & partium componentium vinculis dissolvendis, nemini dubium esse potest. Igneum quippe principium, summa mobilitate ac soliditate præditum, sibi vias ubique facit, & partes, in quas obnititur, separat ac disjicit. Aqua simplex, quæ certa quædam corpora macerat, majori hujusmodi vi pollet si calida fuerit; & solo gallinæ incubantis calore albumen ovi in tenuissimum liquamen abit. Si autem hæ sunt caloris vires, alimenta ventriculo contenta eas profecto experientur; & propterea a calore coctio juvabitur. *Quæ caloris partes in alimentorum coctione.*

395. Sed intra ventriculum & salivam descendere, & ab ejus parietibus gastricum succum & mucum (n. 391. 392.) effundi vidimus. Jam liquores aqueos ad plurima dissolvenda corpora aptissimos esse vulgaria evincunt macerationis phænomena: aqua siquidem corporum meatus pervadens, horum volumen auget, & particularum cohærentium vincula relaxat, easque a mutuis contactibus separat. Accedit quod hi liquores naturam habeant saponi affinem, quemadmodum principia salivam (n. 369.) componentia significant; & gastricus succus ejusdem est cum saliva indolis: igitur non tam a- *Quæ partes humorum.*

quea vi cohæsionem infringunt & sales solvunt, sed etiam oleosa aqueis miscent, tenacia emolliunt, ac facilius disgregant. Itaque hi humores cum saliva intertriti & cum aquosis ciborum particulis, alimenta ipsa molliunt, solvunt, macerant, discerpunt; ac proinde ad coctionem plurimum faciunt.

Quæ partes aeris. 396. Stomachus præterea saccus est undique clausus: superne a carnibus diaphragmatis; a fibris muscularibus interioribus (n. 390.) œsophagi; demum a rugis stellatis, in quas villosa & cellulosa tunica ibi loci conformantur: inferius a pylori valvula, etsi non omnino; maxime autem a constrictione fibrarum carnearum, quæ pylorum circumstant; idque præsertim cum ventriculus cibis turget. Intra ipsum tamen aer inest ab alimentis & saliva evolutus. Quem vero latet aerem clausum, &, quod majus est, calido loco coercitum, vim quaquaversus facere, ut viam sibi aperiat? Hac vi alimentorum particulæ a mutua cohæsione valide disgregantur, & propterea dissolutio seu attenuatio ad coctionem maxime necessaria perficitur.

Quæ partes motus. 397. Carnea denique ventriculi tunica a distendente aere & alimentorum copiâ irritata contrahitur fortius. Et quia irritatio non eodem semper fit loco propter ventriculi motum, hinc subsequens contractio variis pariter ventriculi locis oboritur, qua ipsa alimenta modo in angustias conjiciuntur, modo in ampliorem locum transeunt. Hoc itaque

motu

motu cibi nonnihil obteruntur, etiamsi multo minus, quam in plerisque animalibus, ac præcipue in granivoris, quæ ventriculi viribus atterentibus multo validioribus prædita sunt. Major autem attritus a diaphragmate accedit & musculis abdominis, quorum actione ventriculus tanquam inter præla alterne comprimitur; & eo quidem validius & fortius, quod distentus antrorsum intumescens & sursum (n. 385.) ab inferioribus ad superiora propemodum rotetur. Aliquæ igitur sunt, etiam in nostro genere, ad alimentorum coctionem muscularis ventriculi motus partes; etsi huic motui maxime alimentorum de ventriculo expulsio debeatur.

398. Hæc autem expulsio in tanta ciborum varietate diversis temporis intervallis absolvitur. Facile porro intelligitur alimenta fluida (quorum pars inhalantibus venis recipitur) magnâ præsertim copiâ assumpta, proprio etiam pondere ac fluiditate viam sibi promptam per pylorum comparare; maxime vero si ejus sint naturæ ut vix, aut ne vix quidem, mutationis indigeant. Lac enim, ut de hoc non sileam, præcipue non large epotum, quemadmodum a saliva & gastrico succo in coagulum facessit, ita diutius præ ceteris fluidis intra stomachum manet; usque dum ejus elementa, vi caloris & motus, æqualem quasi dicam gravitatem consecuta, in homogeneum fluidum vertantur. Solida alimenta dissoluta sensim pyloro elabuntur; non solu- *Num eodem temporis momento alimenta depellantur.*

ta remorantur intra ventriculum ut ſolvantur; aut, ubi ſolvi nequeant, vix mutata, ſtomachi & muſculorum reſpirationi famulantium actione in inteſtina tranſvehuntur. Non fluunt autem abſque interruptione a ventriculo ad duodenum, propterea quod pylorus a carneis fibris interdum adeo contrahitur, ut valvula foramen accurate claudat, & motus naturalis antiperiſtalticus ventriculi, qui cum periſtaltico alternis conjungitur, impedimento eſt, quominus ſoluta alimenta aſſidue a ſtomacho ad inteſtina traducantur.

Utrum ſoluta alimenta continue deſcendant in duodenum.

Quæ naturalis alimentorum degeneratio.

399. At vero cum inter vegetabilia, quibus veſcimur, alia in degenerationem aceſcentem prona ſint, alia in alcaleſcentem; eademque ſit ratio carnium, quæ prius in aceſcentem (exemplo juris ab ipſis carnibus expreſſi, & ſucci gelatinoſi, quæ duo ſponte corrupta conſpicuam aciditatem præ ſe ferunt) mox in putridam indolem vergunt; eadem denique oleorum ac pinguium temperatura, quorum proprium eſt (magnam ſaltem partem) naturali quodam ingenio rancidam qualitatem adipiſci; hinc inſtituta eſt quæſtio, utrum hæ ſpontaneæ degenerationes intra ventriculum locum habeant; &, ubi non habeant, quibus potentiis ejuſmodi degenerationes antevertantur.

Quibus potentiis ea degeneratio prohibeatur.

400. Sed alimenta ventriculo excepta, ut concoquantur, ad propriam quidem degenerationem inclinant; nunquam vero eam penitus aſſequuntur; quod novus aeris & ſali-

væ

væ acceſſus ; motus ipſius ventriculi & reſpirationis ; menſura temporis quo cibi intra ventriculum moram faciunt; bilis, cujus portio aliqua certe in ventriculum a duodeno venit; humores demum alii neutræ indolis, & magnâ copia, qui intra ſtomachum omni momento effunduntur, eas ipſas degenerationes impediant. Experimenta plurima in hunc finem capta fuerunt; & nemo, quantum ſcio, in cibis coctis ſano ventriculo de induſtria exemptis, aut acidam ſinceram indolem, aut alcalicam, aut putridam, aut rancidam invenit; etſi aut debilitas cauſarum digerentium, aut temporis differentia, quo ad obſervationem inſtituendam nonnulli acceſſerunt, eos ita in fraudem impulerit, ut cibos in ventriculo fermenteſcere, aceſcere, putreſcere, ſcriptis tradere non dubitaverint.

Quid ì abſoluta coctione ì in ventriculo occurrat.

401. Quæcunque autem fuerint alimenta adhibita, ea, cum digeſtio peracta eſt (quæ incertis temporibus propter diverſam ciborum indolem, & vim cauſarum digerentium abſolvitur) cineream maſſam referunt pulti ſimilem; in qua quicquid aut ſapidum, aut odorum, aut diverſimode coloratum erat, aut demum peculiari figura præditum (dummodo tamen eam non habeat tenacitatem, quæ digeſtionis vires eludat) ita mutatum eſt, ut nullam ex his qualitatibus præ ſe ferat. Maſſam iſtiuſmodi *Chymum* dicere nonnulli ſolent; qui, ut in *Chylum*, & inde in nutritium humorem faceſſat, alias ſubire debet mu-

mutationes, ad quas indicandas, nulla interjecta mora, in præsens accedimus.

CAPUT XXV.

Actio Omenti, Lienis, Pancreatis.

402. Etsi alimenta intra stomachum digesta, seu cocta, mutationem aliam, eamque insignem, à bile accipiant, quæ in duodenum intestinum influit; adeoque scribendi ordo illud postulare videretur, ut de viscere bilem secernente, ac proinde de *Hepate* protinus agendum esset; attamen quia alia viscera partim ad bilis compositionem, partim ad nimiam ejus vim retundendam plurimum faciunt, de his visceribus quidquam lubet attexere, ut principia saltem, ex quibus bilis constat, legentibus innotescant. Sunt autem hæc viscera *Omentum*, *Mesenterium*, *Intestina*, *Lien*, & *Pancreas*. At quoniam *Omentum* & *Mesenterium* a peculiari tunica, quæ *Peritonæum* dicitur, producuntur; idcirco brevissime de hoc ipso peritonæo sermonem primo loco instituemus; illud etiam præmonentes, de *Mesenterio* atque *Intestinis* peculiari Capite a nobis agendum fore.

Quid generatim sit peritonæum.

403. Peritonæum est membrana firma satis ac robusta, quæ totam abdominis cavitatem convestit; plurimis visceribus extimam tunicam impertit; demum visceribus aliis duntaxat superextenditur. In facie ejus interiori lævis,

lævis, & humido rore perfusa est: exteriori faciei adjacet cellulosa membrana, pinguedinem continens intra proprias communicantes cellulas: quæ quidem cellulosa alibi crassior est, alibi tenuior, ac in renum regione plurimo adipe & duriori plerumque intumescit. Cellulosa istiusmodi in vaginas alicubi produducitur, quæ testes in nostro sexu, in utroque autem vasa iliaca, & partes alias complectuntur. Productiones peritonæi minores viscerum quorundam vincula, quæ *ligamenta* dicuntur, constituunt: majores hujus tunicæ productiones sunt *Mesenterium* & *Omentum*. Qua vero ratione ex eo *Mesenterium* producatur, & quomodo viscera quædam circumvestiat, aliis vero superimponatur, sic ego quidem explicare soleo.

Quomodo ex peritonæo mesenterium producatur.

404. Posito sacco peritonæi principe, abdominis nempe caveam limitante, adeoque diaphragma superius obducente; anterius intimam abdominalium musculorum faciem; inferius totam pelvis cavitatem; posterius vertebras lumborum, & adjacentes musculos; mente concipias velim, membranam hanc duobus veluti parietibus constare; anteriore uno ad musculos abdominis spectante, posteriore altero ad vertebras. Animo similiter tibi finge, retro parietem posteriorem, ad dexteras & superius, hepar assurgere; ad sinistras, lienem; inter lienem & hepar, ventriculum; a tribus superioribus lumborum vertebris (semper pone parietem indicatum) ma-

magnam inteſtinorum partem elevari: inferius anteriuſque partem poſteriorem veſicæ in noſtro genere; infra pariter, ac poſterius, rectum inteſtinum; in ſexu autem ſequiori etiam uterum inter veſicam & rectum intumeſcere. Viſcera hæc omnia emergendo, ut ita loquar, a plagis indicatis peritonæum urgent diſtenſioni obſequens, ipſumque propterea ſibi adſciſcunt magis vel minus, quo magis vel minus e propriis ſedibus erumpunt. Erunt propterea hepar, lien, ventriculus, peritonæo undique circumſepta: uterus, veſica, rectum inteſtinum non quaquaverſus, quia ultra loca, a quibus ea ſuboriri effinximus, non valde protenduntur: nihil omnino renes cum capſulis atrabilariis, quia peritonæi parietem, quo conteguntur, propria ſede non extrudunt; & parum etiam pancreas ob eandem rationem: omnium vero maxime inteſtina poſteriorem parietem impellunt, ut ad parietem uſque anteriorem appropinquent. Hæc igitur inteſtina non tam ea peritonæi lamina circumſepiuntur, ſed hæc ipſa lamina, quæ inteſtina inter & vertebras ſpatium replet, quæque proinde geminata eſt, membranam inteſtina ſuſpendentem conſtituit, quæ *Meſaræon* ſeu *Meſenterium* appellatur.

Quæ communis meſenterii diviſio.

405. Hæc porro membrana ab Anatomicis ita conſideratur, veluti ex duabus partibus conſtaret; quarum altera *Meſocolon* dicitur, altera *Meſenterium* ſimpliciter, non *Meſaræon* ut nonnulli docere audent. Priori nectuntur

craſſa

craſſa inteſtina cum maxima duodeni parte; a poſteriori inteſtina tenuia ſuſtinentur. Ipſa cadavera diligenter introſpicere oportet, ut plane intelligatur qua ratione hæc omnia fiant; nimirum quomodo meſocolon recto inteſtino ſuperextenſum ad flexionem inteſtini ipſius ita laxari incipiat, ut colon inde productum complectatur; ad ſedem lienis contrahatur iterum, illique ac reni ſubjecto firmiter hæreat; quî contingat, ut rurſum laxatum, ſemper tamen colo adjunctum, tranſverſum pergat a ſiniſtris ad dexteras, eaque ratione abdominis cavitatem in duas propemodum diſterminet; ſuperiorem ſcilicet, in qua ſtomachus, hepar, lien, ac pancreas repoſita ſunt; inferiorem, quæ inteſtinis & reliquis viſceribus locum præbet. Demum ita planum erit atque perſpicuum, quo pacto idem tranſverſum meſocolon, diductis laminis, duodenum majori parte excipiat, deinceps dextrorſum inflectatur, poſterius deſcendat, uſque dum ultra appendicem vermiformem meſenterio innaſcatur; in toto autem progreſſu hîc illic productiones de ſe emittat, quæ vincula ſunt aptiſſima ad viſcera in propria ſede coercenda.

406. Nunc pauca de *Omento*. A curvatura, ſeu ab arcu majori ventriculi fere toto, lamina ipſius ventriculi extima ſecedit, quæ peritonæi propago eſt, ac deorſum ſupra inteſtina excurrit quandoque ad umbilicum, interdum etiam uſque ad pelvim. Ex hac ſede *Quomodo ex peritonæo omentum fiat.*

ſede in ſe ipſam poſterius inflexa aſcendit ; ac propterea in tranſverſum colon incurrit , cui , intervallo ſatis notabili , alligatur : inde ſurſum progrediens ad eum locum revertitur unde proceſſit , & continua fit peritonæo ventriculum poſterius conveſtienti . Hæc ipſa peritonæi lamina , quæ ante ac retro ventriculi extenſioni limites ponit , aſſurgit etiam ſuperius inter utrumque ſtomachi orificium ; &, continua cum hepatis extima tunica , geminatam conſtituit membranam arcui minori ventriculi fere dixerim inſcriptam , quæ dicitur *parvum* ſeu *minus omentum* ; quemadmodum omentum alterum , inteſtinis ſuperſtratum , *omentum majus* vocatur , ſeu *gaſtrocolicum* . Quomodo autem , ex omento majori præcipue , ligamenta producantur , lieni maxime ſiniſtrorſum , & hepati dextrorſum inſerta , oportet in cadaveribus perveſtigare .

Quid omentum minus.

Quæ fabrica omenti.

407. Omentum itaque ex geminata peritonæi lamina coaleſcit ; quæ tamen a propria natura parumper degenerat , cum in omento tenuior ſit , & nullo negotio lacerari patiatur . Inter utramque laminam, quarum altera ab altera ſeparari poteſt , vaſa cum arterioſa tum venoſa ad retis modum decurrunt , & celluloſa adeſt alibi breviſſima ac fere exſucca , alibi autem pinguitudinem modo majori modo minori copia aggeſtam continens . Pinguis hæc celluloſa vaſorum inceſſum comitatur , ac proinde in ſtrias adipe plenas prius concurrentes

tes mox secedentes, similiter ad motum retis, ordinatur; unde etiam *retis* seu *reticuli* nomen omento tributum fuit. Ab arteriis, quarum potiores a cœliaca derivantur, pinguedo separata in eas cellulas deponitur; & venæ (eæ nempe quæ intra cellulas hiant) pinguedinem ipsam ad splenicam venam & meseraicam revehunt: ex quarum concursione vena *Portarum* dicta generatur.

408. Quæ de omento dicta sunt usus atque utilitates apertissime indicant, quæ ab hoc viscere consequuntur. Videlicet præcipui omenti usus sunt pinguedinem separare pro bilis secretione, quemadmodum suo loco videbimus; vasa ordinare in hunc eundem finem, ac sustinere; oleo suo carneas intestinorum fibras molles servare; denique oleum magis tenue vaporis forma ex propria superficie per inorganicos poros effundere, quod, cum abdominis vapore mixtum, ad hujus ventris viscera oblinienda maxime facit. Quatenus vero omentum intestinis superextenditur, præcipuæ ejus utilitates sunt intestina a frigore defensitare, & præcavere ne ea cum inter se, tum cum omento ipso, aut peritonæo abdominis musculis substrato, conferveant. Quod si, ut in emaciatis sive ex morbo sive ex violento corporis motu interdum usuvenit, non semper oleum majores omenti cellulas replet, sed glutinosum serum; immo omentum minus in exsuccum ligamentum vertitur; non inde statim conjiciendum est

Quis omenti usus, ejusque utilitates.

ad

ad pinguis olei ſeparationem omentum datum non eſſe; præſertim cum certum ſit ejus cellulas majores, integra valetudine, per ſomnum, quietem, & victum opiparum, tanta olei copia quandoque ſcatere, ut mole nimia ac pondere lethales affectiones inferre queat.

Quæ lienis ſedes, cohæſio cum aliis viſceribus, & figura.

409. Non ſecus ac omentum, de quo hactenus, *lien* ſanguinem, in propria fabrica mutatum, ad hepar traducit; adeoque de *Liene* dicemus, qui viſcus diverſæ magnitudinis eſſe ſolet, non tam in aliis aliiſque Individuis, quam in uno eodemque, pro ut ventriculus aut vacuus, aut diſtentus eſt: verbo dicam; magnitudo lienis eſt in ratione inverſa diſtenti ventriculi. In ſiniſtra & ſuperiori abdominis parte ſitus eſt lien, & diaphragmati, ventriculo, omento, colo, revincitur, maxime per ligamenta quædam cum a peritonæo, tum & ab omento proxime producta. Figuram habet oblongam, & facies duas cum totidem extremitatibus; quarum altera convexa ad coſtas ſpurias ſiniſtras obverſa eſt, concava ad ventriculum. Extremitas ſuperior eſt propemodum rotunda, inferior vero paullulum extenuata: illa præterea retrorſum ſpectat, hæc autem antrorſum; & hoc quidem maxime cum ventriculus aut cibis aut aere paullo nimis diſtenditur.

Quæ lienis fabrica.

410. Ejus fabrica non obſcura videtur: communem nempe habet cum plurimis viſceribus membranam extimam a peritonæo, quæ

ad

ad partem ipſius lienis concavam, una cum cellulofa omento continua, vaſa revincit & comitatur ad lienis ſubſtantiam pertinentia. Veniunt autem arteriæ unico primum trunco a coeliaca: qui truncus ipsâ aorta denſior, ratione habita diametri, repetitis flexionibus ſerpens, mox in ramos diviſus lienem ingreditur. Extremis arteriarum ramis venulæ ejuſdem diametri junguntur, quæ, reliquis venis molliores, extra lienem in venam majorem *ſplenicam* dictam conveniunt; ſiniſtrum nempe venæ portarum ramum, eumque principem, in quem vena hæmorrhoidalis interna, a venis inteſtini recti & coli profecta, non infrequenter aperitur. Splenis igitur ſubſtantia, certe in nobis, ex cellulofa membrana, & vaſis cum arterioſis, tum venoſis, accedentibus nervis minimis, coagmentatur: omnibus his propriâ a peritonæo procedente tunica comprehenſis; ſupra quam lymphatica ſunt interſperſa, quæ contentum liquidum in chyli ciſternam profundunt.

411. Innumeræ prorſus cellulæ, per quas lienis vaſa diſtribuuntur, & ſanguinis copia, quæ in hoc viſcus importatur (adeo inſignis ut non aliud inter viſcera, attenta ratione molis, tanto ſanguine alluatur) eo illuſtres Viros adduxit, ut lienis fabricam celluloſam ſimpliciter ſeu ſpongioſam eſſe docuerint. Sanguinem itaque per arterias illatum in eas cellulas effundi arbitrati ſunt; intra eas elaborari; mox in venas revehi, & ad hepar

Quid huic fabricæ ab aliquibus additum fuerit.

commigrare. Injectionibus id facile confirmatum iri monuerunt. Opus autem hujuſmodi a glandulis minimis, ita invicem junctis ut uvæ botrum æmularentur, perfici contendebant; quæ a parietibus cellularum pendentes liquidum ſanguini lienis affundendum ſepararent. Cavitatem tamen harum glandularum ſe nunquam vidiſſe ingenue faſſi ſunt; conjecturâ duntaxat eam ſe aſſequutos eſſe dicentes, quod ſciſſæ glandulæ illæ in ſe ipſas concidere viderentur, & quod atramentum per vaſa lienis impulſum ad eas uſque non ſit perductum; demum quod exſiccatæ cum ſplene nullum tumoris veſtigium reliquerint (*a*).

Num hæc firma ſint. 412. Verum, injectionibus recte inſtitutis, fertur liquor ex arteriis in venas, quin intra cellulas effundatur: quoties igitur factum eſt ut cera colorata eas cellulas repleret, vaſa aliqua abrupta fuiſſe dicendum eſt. Corpuſcula in genere ſubrotunda hîc illic occurrunt in liene, quæ macerationis ope in vaſa penicillos referentia reſolvuntur, abſque ulla cavitate, quæ injectis liquidis tenuioribus non poſſet non impleri, quando cera paullo craſſior minima vaſa pervadit in eos penicillos abeuntia. Quod ſi atramentum ad eas uſque

(*a*) Sunt fere verba Malpighii, in diſſertatione de *Liene*.

usque non pervenit; hoc sane non glandularum cavitatem indicat; sed, si quid ego video, aut non omnem in hoc injectionum opere diligentiam adhibitam fuisse ostendit; aut vim vitrioli ad atramentum conficiendum impensi demonstrat, quod vasa crispat, & minima reddit impervia. Demum vasa hæc minima in eos globulos seu acinos convoluta, mirum non est si per exsiccationem contracta, atque inde omni liquido expulso, videantur penitus detumescere. Non sum nescius oppositum fuisse a plerisque, pulposam acini membranam, seu folliculum, maceratione deleri atque disperdi: at me etiam non latet cel. Malpighium (*a*) monuisse, *sola lienis laceratione glandulas innotescere, & post diligentem abrasionem affusæ tenaciter subrubræ substantiæ, vel longa communis aquæ ablutione*. Lacerare vero atque abradere certa sunt blandimenta, quæ si acinorum folliculum non destruunt; in spem satis magnam adducor, ut ad hanc destructionem æque nihil valeat maceratio.

413. Non tantum autem de lienis fabrica dissensio est, quam de ejus usu. Ad conjecturas in hac re probabiliores afferendas sequentia præponere, aut potius iterum monere, operæ pretium est. Et primo quidem, ma-

Quæ prænotanda sint ut lienis usus innotescat.

(*a*) Loc. cit.

magnam videlicet ſanguinis copiam intra lienem inferri; ſanguinem hunc fuſci coloris, quemadmodum eſt lien ipſe, vix ad coagulum pronum eſſe; comprimi viſcus a ventriculo, quoties hic diſtentus eſt, & eo quidem tempore lienis molem multum imminui; robuſtam arteriam, ſerpendo, ramis prorſus innumeris per viſceris ſubſtantiam diſſeminari; & venarum ramos ceteris venis eſſe molliores. Demum, & illud ſcire oportet lienis ſanguini eam eſſe indolem, ut cum magna aquæ copia ſale abundet volatili; quem probabiliter ab halitu abdominis, & putrido vapore fæcum in adjacente inteſtino colo hærentium, mutuatur.

Qui lienis uſus. 414. Hæc autem innuere videntur probabile valde eſſe, ut lien pro bilis ſecretione datus ſit, 1. copiam videlicet augendo humoris iſtiuſmodi ad plurimas vitæ functiones adeo utilis, quemadmodum ſuo loco manifeſtum fiet: 2. adipis craſſitiem ab aliis viſceribus importati aquea ejus parte temperando, ne lentus nimis ſanguis in minimis vaſorum hepaticorum anguſtiis nullo negotio hæreat atque ſubſiſtat: 3. alcalica denique principia bili intermixta ſuppeditando: quæ tamen ipſi bili a reliquo etiam ſanguine accedunt, quem alia abdominis viſcera in hepar invehunt.

Quibus argumentis uſus propoſitus 415. Hunc vero probabiliter eſſe lienis uſum ea ſatis declarant, quæ (n. 413.) paullo ante propoſuimus. Copioſus lienis ſanguis

guis totus certe ad hepar fertur: sed ad hepar venit etiam sanguis omenti, ac mesenterii, adipe plenus: diluitur is igitur ab eo fluidiori sanguine, & vix in coagulum abeunte. Nascitur autem fluiditas a defectu cujusque secretionis hujus visceris propriæ, & resorpti resolventis vaporis admixtione: retardatur sanguis in splene dum ventriculus vacuus est, quod mollis ejus substantia & venarum debilitas id requirant; tum & necessaria hujus sanguinis exsuperantia, quando majori bilis quantitate opus est: hinc a distento ventriculo compressus lien sanguinem velocius in portarum venam impellit, quo visceris moles imminuitur. Hæc igitur omnia indicatum lienis usum confirmare videntur. *confirmetur.*

416. Hactenus de visceribus, quæ ad bilis separationem conferunt; nunc de iis, quæ ad hujus humoris vim retundendam data sunt; ac propterea de *Pancreate*. Jacet autem pancreas in suprema fere abdominis parte, retro ventriculum, cum is vacuus est; nam ubi turgeat, tunc pancreas est pone minorem ventriculi curvaturam. Sedet in transversum inter lienem & hepar. Ejus figura, quæ certe oblonga est, & levissime triquetra, fecit, ut cum lingua canina, at minus recte, comparatum fuerit. Extenuatum ad lienem, cui annectitur, sensim latescit & dextrorsum pergit, superscandens vertebras, usque dum rotundo capite (quo fit ut ipsum pancreas deorsum quasi inflecti vi- *Quæ pancreatis sedes, & quibus nectatur visceribus.*

deatur) duodeni curvaturæ firmiter innascatur, illique sit pro mesenterio. In toto hoc decursu viscus illud inter utramque laminam mesocoli transversi recipitur: quod propterea mesocolon externam membranam, sed anterius duntaxat, pancreati impertit; posterius quippe, solius cellulosæ adminiculo, pancreas vertebris alligatur.

Quæ pancreatis fabrica generatim.

417. Est autem pancreas aggeries corpusculorum eorum, quæ *acini* dicuntur. Interventu cellulosæ acini istiusmodi inter se conjunguntur, ut fiant lobuli, & denique ex lobulis semper crassioribus corpus majus exsurgat: ob hanc rationem pancreas glandula conglomerata appellatur. Unicuique acino ductus minimus respondet; hi vero ductus, invicem concurrentes, sensim majores fiunt, usque dum canalem ampliorem ex omnibus coalescentem constituant; qui per medium fere pancreatis decurrens, sed paullo anterius, tandem in duodenum intestinum aperitur; at vero prius jungitur, saltem plerumque, cum alio canale, de quo imposterum, nempe cum ductu bilis communi.

Quæ natura liquoris secreti.

418. Pancreas igitur nihil aliud est quam insignis glandula conglomerata; ac propterea cum salivalium glandularum fabrica magnam habet similitudinem. Itaque ex sanguine arteriolas replente, quæ cum venulis & minimis nervis acinos componunt, limpidus humor separatur, aquosæ prorsus tenuitatis; uno verbo dotibus omnibus salivæ similis. Obsole-

ſoleverunt ſiquidem hodiernis temporibus hypotheſes de hujus liquoris aciditate, cui tantum in digeſtionis & chylificationis negotio ab aliquibus tributum eſt. Humor hic vi circuli, & preſſione partium circumjacentium, per acinorum ductus, & inde per canalem communem intra duodenum inteſtinum loco paullo ſuperius memorato, promovetur.

419. Indoles autem hujus humoris, ejuſque cum bile intra duodenum commixtio, ſatis indicant, eum non ſolum, quemadmodum ſaliva, ad ciborum maſſam diluendam & accuratius macerandam, ſeu coquendam, datum eſſe, tum & ad inteſtina lubricanda iis temporum intervallis, in quibus nullus cibus duodenum replet; verum etiam (& hic eſt uſus princeps) ad fluiditatem cyſticæ bili denſiori conciliandam, quo ea facilius cum alimentis miſceri queat, ejuſque acrimoniam mulcendam, Hinc, obſtructo pancreate, a bile inteſtinum divexante aut dolores ſuboriuntur digeſtionis tempore, aut a lymphæ pancreaticæ defectu cruditates & alvi ſiccitates fiunt. Atque hinc ratio peti poteſt, ob quam magnum pancreas, adeoque major ejus ſucci copia iis tributa ſit animalibus, quæ vel a potu prorſus abſtinent, vel cyſticam bilem habent acerrimam. *Qui ſit pancreatici liquoris uſus.*

CAPUT XXVI.

Actio Hepatis.

420. SUccum seu lympham pancreatis inter ceteras utilitates eam afferre diximus, qua nimiam bilis acrimoniam retundit: oportet itaque hujus bilis indolem investigare, adeoque de *Hepate* nonnulla proferre; nempe de illo viscere, quod ad hujus humoris principis separationem tributum fuit.

Quæ sedes hepatis, ejusque ligamenta. 421. Hepar itaque viscus est satis magnum, in fœtu præsertim, superiorem & maxime dexteram abdominis partem replens, annexum posterius superius & dextrorsum diaphragmati, cum quo hisce in locis, in adulto præcipue, propemodum connascitur. Hoc artificio inter cetera sustinetur hepar: minores enim in hoc munere partes sunt trium productionum peritonæi, quæ *ligamenta* dici solent. Eorum alterum dexterum est, sinistrum alterum, tertium, inter hæc medium, *suspensorium* appellant: postremum hoc, propter concavitatem diaphragmatis, & hepatis convexitatem, falcem quasi æmulatur; in cujus acie, quæ interius spectat, vena umbilicalis excurrit, celluloso textu persæpe pingui circumdata; ex quo intelligitur quî fiat, ut ligamentum istiusmodi, inferius teres, cum umbilico connatum sit. Vincula alia ab omento minori, a ventri-

triculo, duodeno, pancreate, rene dextero, accedunt; omnia in eum finem data, ut hepar propria sede non deturbetur.

Quæ hepatis figura, ac divisio.

422. Hujus visceris figura, quatenus ab iis quæ certam quandam concinnitatem præ se ferunt non parum recedit, apte describi nequit. Tuber in universum refert nonnihil compressum ab anterioribus ad posteriora; crassius & intra abdomen profundius descendens in parte dextera, tenuius & minus deorsum productum in sinistra. Partem crassiorem, vocant *lobum dextrum*; tenuiorem, *lobum sinistrum*, qui ventriculo superponitur, & interdum ad lienem usque protenditur. Hæc tamen divisio, vix in parte interiori spectanda, non vera est, sed efficta; ligamentum quippe suspensorium illud est, quod faciem hepatis anteriorem in duas quasi disterminat. Alter lobus minor posterius est ac superius, quem *Spigelii lobulum* communiter dicunt. Pars hepatis superior crassa valde est; inferior sensim extenuata; & quidem magis illa quæ anteriora spectat. Facies etiam duæ in hepate considerantur: altera exterior, quæ lævis est ac gibba; interior altera, quæ concava, sed variis eminentiis ac sulcis interspersa.

Quæ in facie hepatis concava consideranda maxime sint.

423. Inter hos sulcos, qui eminentiis interjiciuntur in concava hepatis facie occurrentibus, unus est insignis in transversum ductus: vocant Anatomici *sulcum transversum*; intra quem reconduntur rami duo principes ve-

venosi Portarum truncum constituentes. Huic inferius & ad dexteras subjacet vesicula fellis in dextro lobo insculpta: ad sinistras venam excipit umbilicalem, solidam ut plurimum in adulto, quæ, & ipsa, fossa quadam continetur retrorsum eunte, sed partim sulcum, partim vero canalem referente ob superius accretam hepatis carnem: sulcum pro hac vena comparatum dicunt *fossam umbilicalem*; caro autem fossæ instrata vocatur *pons*, aliis *isthmus* hepatis. Pone sulcum transversum eminentia est & cavitas modica valleculam constituens, cui Veteres nomen fecere *Portam*, seu *Portas*: hinc truncus venosus in hac vallecula reconditus, *vena portarum* appellatur. Inter lobulum Spigelii & majorem lobum seu dexterum, truncus ascendit venæ cavæ inferioris; ac demum a sulco illo transverso, e regione venæ umbilicalis, ligamentum assurgit levi sinu exceptum, & in cavam venam insertum, quod *tubus* fuit *venosus* in fœtu; quique per ea tempora non exiguam sanguinis partem, ex umbilicali vena prodeuntem, ad ipsam cavam breviori itinere transferebat.

Quæ venæ portarum origo.

424. In vallecula modo memorata truncum venæ portarum recondi monuimus. Vena hæc tanquam centrum considerari potest, in quod plures venarum radices concurrunt, & a quo plures simul rami educuntur. Concurrentes venæ principes sanguinem ab omento, splene, ventriculo, mesenterio, intestinis, nec non etiam partim a pancreate, re-

ve-

vehentes, hæ, inquam, venæ principes ſunt *ſplenica*, quæ tranſverſa jacet; & *meſenterica*, quæ fere aſcendit. Hæ porro duæ in truncum, qui eſt portarum vena, coaleſcunt. Rami ab hoc trunco profecti duo potiſſimum ſunt; dexter & ſiniſter, in tranſverſo illo ſulco jacentes; quorum ille diſpertitus in ramos pene innumeros ac ſemper tenuiores, dextero hepatis lobo ſanguinem impertit; hic vero, repetitis ſimiliter diviſionibus, ſiniſtro lobo ſanguinem diſtribuit. In fœtu per dextrum lobum totus pene ſanguis a memoratis viſceribus redux circumducitur; per lobum autem ſiniſtrum totus ſanguis venæ umbilicalis, quæ, uti diximus, in ſiniſtrum portarum ramum aperitur.

425. Non ſola autem per hepar portarum vena diſſeminatur: accedunt vaſa arterioſa a cœliaca, & venoſa ad cavam pertinentia: quorum illa ſanguinem ſuppeditant ad viſceris nutritionem comparatum; hæc vero (in duos vel tres primum majores ramos mox in unum truncum coeuntia) ſanguinem revehunt a nutritione ſuperſtitem, tum & a bilis ſeparatione, quæ ramis venæ portarum debetur. Horum igitur vaſorum ramos inter ſe communicare neceſſe eſt; & revera communicationem hanc injectiones declarant; altero enim ex horum vaſorum truncis repleto, trunci alii eorumque rami omnes injecto liquore inferciuntur. Eſt igitur in hepate vena, per quam, arteriarum more, ſanguis *Quæ vaſa alia in hepar, ferantur & quem in finem.*

ex

ex truncis ad ramos movetur: ac proinde præsidiis munienda erat, quorum ope circuitus impedimenta, tum ob hanc motus directionem, tum propter parietes facile collabentes, averti possent. Princeps autem, inter hæc præsidia, tunica est stipata satis, ac robusta, sed cellulosæ tamen indolis, quæ a mesenterio & liene producta non tam vasorum truncos principes, sed ramos etiam, hepatis substantiam ingredientes, quaquaversus complectitur. Ea, quæ *Glissonii capsula* Anatomicis dicitur, venarum parietes sustinet; ac propterea cavet ne parietes in parietes concidant, & moras transfluenti sanguini injiciant.

Quid caveat ne sanguis intra portarum venam facile stagnet.

Quæ hepatis fabrica.

426. Vasa hæc, nervis accedentibus, numerosis quidem sed tenuissimis, in fasciculos veluti colliguntur una cum biliariis ductibus paullo infra indicandis; quibus cellulosa laxa circumdatur, cujus ope fasciculi varii inter se conjunguntur. Extremitates vasorum istiusmodi repetita divisione abeunt tandem in acinos hexagonâ figura in universum præditos. Nempe vasorum fines filorum cellularium opera inter se revinciuntur, deinde laxa cellulari limitati in ea compinguntur corpuscula; a quorum singulis minimi ductus educuntur, non tam cum venæ portarum ramis, quam cum radicibus venæ cavæ & arteriæ hepaticæ surculis communicantes, quemadmodum injectionibus confirmatur. Ex his igitur omnibus in unam veluti massam

coag-

coagmentatis, & communi tunica a peritonæo profecta comprehensis, *hepar* fit. At quoniam colorati liquores per portarum truncum injecti & vasa replent omnia hactenus memorata, & ductus quoque minimos ab acinis productos, satis inde manifestum est acinos cavos non esse: non possent quippe ii ductus impleri, quatenus acinorum cavitates impulsionis vim inanem redderent: aut, si implerentur, necessario consequeretur, ut materia in cavernulis illis stagnans, in globulos compacta, Observatorum oculis se se præberet.

427. Ceterum ductus ex acinis procedentes ad similitudinem venarum in ampliorem sensim concurrentes, in duos primum majores ramos, ac demum in truncum unum conveniunt, qui ex sulco transverso, ad sinistras venæ portarum, de hepate exit; quibus locis lymphatica non desiderantur in plexum peculiarem disposita, & dexteram cisternæ chyli radicem constituentia. Truncus ille, ex acinorum canaliculis conflatus, *hepaticus ductus* vel *porus biliarius* Anatomicis dicitur; & similiter *pori biliarii* ejus radices appellantur. Fabrica hujusmodi est: nervea scilicet fit membrana illi similis quæ ventriculi & intestinorum: huic interius adjacet villosa, sed villis brevissimis conspersa, quæ minimis foraminibus pertusa est, & in levissimas rugas assurgit, quæ areas quasi retiformes comprehendunt. Descendit hic ductus oblique, & sini-

Quid ductus hepaticus, ejusque fabrica.

& sinistrorsum : inseritur vero illi ad dexteras canalis alter a vesicula fellis productus, qui propterea *cysticus* vocatur. Duo hi canales in unum latiorem coalescunt, *communem* ideo dictum, aliis *coledochum*; qui sub pancreate inter duodeni laminas decurrens, cum pancreatis ipsius ductu plerumque conjungitur, & communi foramine, ad distantiam sex circiter unciarum a pyloro, in duodenum intestinum influit.

Quomodo bilis secretio fiat. 428. Quæ sit indoles sanguinis, qui ab omento & liene in portarum venam infertur, a nobis jam dictum fuit. Nihil autem ab hac indole recedit ea, quæ propria est sanguinis a mesenterio redeuntis: quandoquidem hic sanguis plenus est adipe mesenterii laminis interjecto, & vapore aqueo ac putrido qui per inhalantes venas ex intestinorum cavea sorbetur. Sanguis hic ex portarum trunco, vi fluidi a tergo urgentis, & vi respirationis, in ramos lente traductus, eo mechanico artificio quod in capite de secretione exposuimus, bilem in radices hepatici ductus deponit, quæ mox per canalem principem & coledochum in duodenum descendit; si tamen coledochus a duodeno distento non comprimatur: tunc enim, ne bilis ob moram crassescens biliarios poros obstruat & vasa cum his connexa, ex ductu hepatico per cysticum in vesiculam migrat.

Quid cystis fellea. 429. Est autem vesicula, seu cystis fellea, recipiens quoddam membranaceum, quod partim

tim ex ſima hepatis ſacie eminet, partim foveâ dextero ſere ſemper ejus lobo inſculpta excipitur. Quæ pars eminet ſuperextenſum habet peritonæum hepar comprehendens: quæ vero intra foveam illam recipitur, cum carne hepatis, interveniente cellulofa membrana, firmiter connaſcitur. Huic celluloſæ tunica ſubeſt ex fibris ſplendentibus varie ſe ſe interſecantibus fabrefacta: ſequitur nervea, & tandem villoſa in rugas reticulatas parumper eminens, & meatibus majoribus minoribuſque pertuſa, quorum ii ad mucoſos pertinent folliculos, hi vero ad arteriarum exſpirantium fines. Figuram habet veſicula quodammodo pyriformem; adeoque in fundum dividitur & cervicem: jacet fere tranſverſa, fundo nempe antrorſum ſpectante, cervice autem, quæ aliquanto altius ponitur, retrorſum obverſa. A cervice ductus proficiſcitur, qui interius plicis, quaſi valvulis conniventibus, interrumpitur: ideo vero naſcuntur plicæ, quod ductus paullo longior ad ſerpentum modum inflectatur; intercedentibus nimirum breviſſimis filis celluloſis, quæ, tanquam chordæ, arcus repetita flexione natos ſubtendunt. Ultra has plicas ductus, recto itinere progrediens, cum hepatico, quemadmodum diximus, ad angulum convenit acutiſſimum.

430. In hanc itaque veſiculam bilis fertur, quoties coledochus compreſſus eſt; neque enim quicquam obſtant plicæ nuper in- *Quæ vires bilem cyſtide detrudant.*

di-

dicatæ, quin leni compreſſione coledochi aut cyſtidis, bilis de altero ex his locis in alterum pellatur. Quæſitum autem eſt, quæ vis bilem cyſtide detrudat; & alii a contractione fibrarum ſplendentium (n. 429.) quas carneas eſſe autumant; alii vero a diſtento ventriculo aut duodeno veſiculam urgente id derivare arbitrati ſunt. Sed quoniam fibræ illæ ſtimulis vexatæ non contrahuntur; & ſtomachus, niſi in immenſum propemodum intumeſcat, ad veſiculam uſque non perducitur; idcirco conſuevi ego ſemper ab inteſtino colo eam expulſionem repetere. Ut enim inteſtinum hoc, ope omenti (n. 406.) ventriculi fundo adhæret, & ventriculus, quoties diſtenditur, antrorſum rotatur (n. 397.) ac ſurſum; hinc etiam tranſverſum colon aſcendit, quod aere aut fæcibus plus minus at ſemper intumeſcens, certo certius veſiculam impellit. Allidere autem colon ad veſiculam flavus color, quo inteſtinum hoc eo loco inſercitur a bile per inorganica cyſtidis ſpiramenta exſudante, extra omnem dubitationem conſtituit (*a*).

431.

(*a*) Dum cauſam hic loci aſſignamus, quæ bilem veſicula detrudit, non ideo cauſas alias omnino rejicimus. Nam primum, quoties ſupini jacemus, cervix cyſtidis inferiori loco ponitur, fundus autem ſuperiori; &, in ſitu corporis erecto, ipſa cervix vix aſſurgit, ut proinde ſola bilis fluiditas (etiam ubi copiâ non exu-

431. Nunc videamus quid bilis ſit. Eſt autem bilis humor viſcidus; aquâ gravior; coloris flavi plus minus intenſi; magis aut minus amarus & craſſior, prout de bile cyſtica aut hepatica ſermo eſt; qui ſolvit pinguedinoſa, reſinoſa, gummoſa; cogitur ab acidis mineralibus, reſolvitur autem ab alcalicis volatilibus, neque tamen aut acidam aut alcalicam indolem præ ſe fert. Deſtillationi vero tradita bilis recens aut hominis aut animalis integra valetudine fruentis, cum aere plurimo maximam aquæ copiam præbet, olei amari & odoris ingrati non parum, minimam portionem ſalis urinoſi volatilis, ac terræ. Ex his elicere præſtantiſſimi Viri non dubitarunt, bilem ad ſaponis naturam quam maxime accedere.

Quid bilis ſit ſimpliciter ſpectata.

Quid deſtillationi commiſſa.

342. Nihilo tamen ſecius Cl. Schroederus (*a*) ſequentibus inſtitutis experimentis ſaponaceam naturam a bile abeſſe contendit. Bilem igitur cum lacte intermiſcuit, cum reſinis, & gummi; mixturam in diem ſæpius agitavit; eam in calido loco detinuit: cumque viderit neque in lacte cremoris ſeceſſionem prohiberi; neque aciditatem, quæ lacti ſponte ſupervenit, anteverti; & bilem cum

Quibus experimentis ſaponacea bilis natura in dubium ſit revocata.

A a oleis

---

exuberet) viam ſibi facere queat ex cyſtide in ductum continuum.

(*a*) Experim. ad verior. cyſtic. bil. indol. explorand. Gotting. 1764.

oleis non modo intime non confundi, sed ea ab ipsa bile etiam violenter agitata non multo post separari: cum demum observaverit coagula quæcunque ab hoc humore difficulter, aut certe parum accurate, solvi, & gummi solutiones vix inchoatas non perfici; cum hæc, inquam, omnia viderit atque observaverit, inde confecit bilem saponis viribus nequaquam pollere.

Quæ in his experimentis animadvertenda sint.

433. Perdifficile est, ut verum fateamur, quæ sit natura bilis accurate determinare. Nihilominus, nisi fallor magnopere, experimenta allata non pervincunt, bilem saponis ingenio destitutam esse. Nimium omnino de bile Vir Cl. exposcere videtur, si velit, ut, cum lacte & oleis confusa, eadem prorsus phænomena exhibeat, quæ saponis propria esse consueverunt. Multum quippe abest, ut in saponibus ea sit aquæ ratio, quæ in bile, etiam cystica, reperitur. Præterea motus, quo ille bilem oleis admixtam agitabat, cum eo, qui aut bilis proprius est hepaticos ductus transfluentis, aut bili ipsi accedit respirationis actione, prorsus nequit comparari: languidus hic quidem est, at perpetuus: fortis porro ille, sed per intervalla. Deinde etiam si mixturam in gradu caloris animalium servaverit, non tantum ego calori in hoc negotio generatim tribuendum esse arbitror, quam ipsius caloris qualitati: calorem quippe humidum, & ab animalium

malium vaporibus ſuppeditatum, vereor magnopere ne ars omnino ulla imitari queat.

434. Saponacea igitur indoles bili nequaquam deneganda videtur, etſi ea in cyſtica magis quam in hepatica ſe ſe prodat: in illa quippe & color, & amaror, & viſciditas multo magis eminent. Accidentales hujuſmodi differentiæ a mora bilis intra cyſtidem proficiſcuntur; quicquid enim ad veſiculam perlabitur per alias vias, nimirum per foramina villoſæ, id partim aqueum eſt, partim mucoſum; inſipidum utrumque atque pellucidum. Remora humoris facile putreſcentis in calido loco, quem vapor fovet fœcibus in colo inteſtino retentis exſpirans, facit ut acrior & ſpiſſior, ac proinde magis colorata evadat, præſertim quia tenuior pars per inhalantes cyſtidis venas reſorbetur, & per inorganicos ejuſdem veſiculæ poros exſudat. Et revera otiante ductu cyſtico vi calculi in ipſum impacti, aut tumoris ipſum elidentis, ſola ſtagnatio hepaticæ bilis intra ductum coledochum, hunc humorem ita pervertere ſolet, ut omnes cyſticæ bilis dotes adipiſcatur (a).

Quæ differentia inter bilem cyſticam & hepaticam; & unde nata.

(a) In cadavere feminæ octuagenariæ, quæ mictu purulento interierat, felleum folliculum non inveni: ejus loco membranula occurrebat alba & fere calloſa, maculam referens vix minimi digiti unguem lata, ſub qua

Quis hepatis, adeoque bilis usus. 435. Quæ hactenus de bile proposuimus eo tandem collineant, ut manifestum sit, hepar ad bilis separationem datum esse: bilem autem (quæ saponibus, ex sale volatili lixivo, oleo, & aqua, paratis, affinis plurimum est) aptam esse ut alimentorum degenerationem plerumque acescentem reprimat; oleosa aqueis intermisceat; coagula resolvat; mucosa attenuet; viscida omnia ac tenacia in propria cohæsione relaxet. Hæ mutationes omnes id faciunt, ut ciborum massa, quæ in duodenum venit, homogenea magis fiat, fluidior, & alba: oleosa enim cum aquosis mixta, & intertrita, album colorem adipiscuntur. Ad hæc, probabile videtur eam ad famis etiam sensum acuendum conferre, quoties portio ejus aliqua intra vacuum ventriculum, vi duodeni se se contra-

---

qua durum corpusculum explorantibus digitis se se præbebat. Sectâ membrana calculum eduxi nigerrimum aquâ graviorem, flammæ actione ardentem & crepitantem, qui, figura & mole, ciceris granum accuratissime mentiebatur. Operam dedi, sed incassum, ut tenue specillum, aut setam, a parte interiori in cysticum ductum inderem: mutatus hic prorsus erat in filum tenue, solidum, membranaceum. Contra coledochus exuperante bile adeo distentus erat, ut duos digitos facile admitteret. Foramen ad duodenum secundum naturam se habebat; &, quod ad rem nostram facit, ea bilis explorata amarissima erat, viscida, gustu acri, & viridi colore prædita.

trahentis, impellitur. Acritate etiam sua inteſtinorum motum juvat; &, quatenus oleoſa eſt, ipſa inteſtina lubricat, ut per eorum cavitatem fæces liberius moveantur.

CAPUT XXVII.

Actio Inteſtinorum, & Meſenterii.

436. ETiamſi magnæ ſint mutationes, quas a lympha pancreatis, & a bile, alimenta excipiunt ventriculo elapſa; & intra duodenum retardata, nondum tamen eorum digeſtio numeris omnibus eſt abſoluta. Accedunt ſiquidem mutationes aliæ ab inteſtinis; a quorum hiſtoria phyſiologica protinus exordimur.

437. Tubus itaque ille ſatis longus, qui varia latitudine donatus ab oſtio anulari pylori, cui circumnaſcitur, initium ducit, & ad anum uſque exporrigitur, ab Anatomicis tanquam in ſex peculiaria inteſtina diviſus conſideratur. Tria priora vocantur *tenuia*: quæ his ſuccedunt *craſſa* dicuntur. Omnium primo *duodeni* nomen impoſuere, eo quod duodecim circiter tranſverſorum digitorum longitudinem æquet: alterum *jejunum* vocatum fuit, quod, nulla fere cunctatione extrudens quæcunque accepit, perpetuo inane reperiatur: tertium autem, fortaſſe quod inter Ilium oſſa jaceat, *ileon* fuit appellatum. Primum inter craſſa, brevem ſaccum referens, *Qui inteſtinorum ortus ac finis, eorumque diviſio.*

unica apertura præditum, dicitur *cæcum*; alterum *colon*, propterea quod hîc angustiori, illic ampliori sectione donatum, fæces retardare valet: postremum tandem, quod rectâ pergat in podicem, vocatur *rectum*.

Quæ singulorum sedes. 438. Inter intestina hæc certam habent sedem *duodenum*, & crassa omnia; quæ præterea certis quibusdam notis inter se discriminantur. Quomodo *duodenum*, a pyloro descendens, retrorsum eat ac dextrorsum; peculiari modo inflectatur; ascendat paullisper quo loco insertum recipit ductum coledochum; inde transversum feratur, & mesocolon veluti perforet, a cujus laminis, etsi non ubique, comprehenditur, cadaverum sectiones nos docent. Hujus fini continuum est *jejunum*, de quo generatim dici potest eam abdominis sedem ab illo occupari, quæ supra umbilicum est; dum contra *ileon* eam tenet, quæ infra umbilicum ossibus Ilium utrinque terminatur. Inseritur *ileon* in *colon*, a quo *cæcum* deorsum pendet, musculo iliaco interno alligatum, ascendit inde *colon* in dexteram regionem, sub hepate inflectitur, & sub ventriculo sinistrorsum traducitur; atque tunc est *colon transversum*: ad sedem lienis in se ipsum sæpe reflectitur & posterius; hinc descendit in regionem ossis ilei sinistri; inde transmeat introrsum; mox flexum ascendit, iterumque descendere incipit, & tunc *rectum* est.

Quæ generatim 439. Intestina omnia mesenterio alligata, se-

ſectionem habent generatim ovalem, (cujus acutus vertex ad meſenterium ſpectat) & fabricam obtinuerunt, quæ cum ea ventriculi plurimum convenit. Extima nimirum tunica a meſenterio adeoque a peritonæo eſt, quod tamen quemadmodum adnotavimus, duodenum, quaquaverſus non complectitur: huic ſubeſt carnea ex duplici fibrarum ſtrato coagmentata, nempe tranſverſarum, quæ inteſtina in orbem propemodum comprehendunt, & dicuntur *circulares*; atque *longitudinalium*, quæ ad obtuſum verticem patentiores ſunt: ſequitur nervea, ut in ventriculo; ac demum intima quæ villoſa eſt. His tunicis omnibus celluloſa interjicitur quæ vaſa ducit arterioſa ac venoſa, eaque ordinat; quorum illa a meſenterica veniunt ſuperiori præcipue, hæc vero in portarum venam aperiuntur: ad hæc, celluloſa illa, quæ villoſam inter ac nerveam eſt, ſedem præbet mucoſis folliculis; hîc ſolitariis, illic junctis & numeroſis, ac maxime quidem ad finem ilei: cujus quid muci id muneris eſt, ut & viam lubricet, & moleſtas irritationes prohibeat.

tenuium fabrica.

440. Etſi vero villoſa, veluti in ventriculo ceteris amplior, plicetur in rugas; attamen in eo differt villoſa inteſtinorum ab illa quæ ventriculi propria eſt, ut in iis nimirum multo magis emineat, adeoque rugas altiores, & generatim circulares, componat, brevi intervallo inter ſe diſſitas, quæ *valvulæ* appellantur, & quidem *conniventes*,

Quid valvulæ inteſtinorum tenuium.

quatenus non accurate tubi cavitatem obstruunt. At & illud etiam discrimen est, quod villi, multo longiores, non tam ex arteriolis, venulis, nervulis, fiant, cellulosæ opera invicem fere coalescentibus, verum etiam membranaceo quasi folliculo præditi sint, ostio ad intestini cavum aperto; quem porro folliculum *ampullam* villorum vocant Anatomici. Inter villosam hanc ita geminatam cellulosa assurgit, & parumper etiam nervea tunica; ac præterea villosa foraminibus majoribus pertusa est, e quibus mucus ille effluit, quo intima intestinorum facies quaquaversus oblinitur. Alia foramina minora ad extremitates arteriarum ac venarum pertinentia in villosa non desiderantur, in ipsam etiam ampullæ caveam hiantia; quorum ea quæ arteriosa sunt tenue aliquid effundunt, venosa vero aliquid similiter tenue sorbent, & ad venarum truncos breviori itinere transvehunt.

Quid villi.

Quo motu intestina agitentur.

§41. Tenuia intestina, quorum fabricam brevissime attigimus, duplici aguntur motu, quem a propriis fibris carneis accipiunt: altero determinante a ventriculo ad crassa intestina, altero autem ab his ad ventriculum: primum, *peristalticum* dicunt; posteriorem, *antiperistalticum*: fortior ille est, hic vero debilior; nempe magis impellit ille ad inferiora, quam alter ad superiora retrudat. Difficile admodum est dicere, unde hæc virium inæqualitas proficiscatur, atque adeo quî fiat, ut

ut periſtalticus antiperiſtaltico excellat: attamen initium ſtimuli, quod ſuperius eſt ad pylorum, (partem tubi alimentorum pene immobilem) & novus aut cibus, aut aer superveniens, tum & humores alii a ventriculo in inteſtina, per varias ſibi ſuccedentes vices, propulſi, cauſæ eſſe videntur, propter quas vires motus periſtaltici ſunt validiores. Ceterum inteſtinorum tenuium motus, qui etiam craſſis communis eſt, *vermicularis* quoque ſimpliciter dicitur, quod ea ad vermium modum agitentur; ac propterea circulares fibræ ſectionem arctent, & tubum producant; longitudinales vero ſectionem augeant, & tubum ipſum breviorem reddant. Stimuli porro ab aere, a cibis, a bile illati, motum hunc conſervant, & interdum magis validum faciunt aut celeriorem: & quod in hac re maximæ ſint bilis partes, alvi ſiccitas, quæ impeditam bilis ſeparationem comitatur, luculenter declarat.

442. Si vero nunc quis interroget quæ ſit præcipua inteſtinorum actio in ingeſta, non difficile eſt reſpondere, vi humorum in illorum cavitatem influentium, ciborum maſſam eo magis dilui, ſolvi, macerari: augeri ſolutionem & macerationem a calore, & ab admixto aere, qui calido loco coactus, dum ſe ſe explicat, tenacia aut viſcida emollit ac disjicit. Creſcit attenuatio, ſeu ſolutio, a contractione fibrarum carnearum, atque actione diaphragmatis & muſculorum abdomi- *Quæ tenuium inteſtinorum actio.*

nis;

nis; quæ porro actio alimenta ipsa per intestinorum tubum etiam promovet. Ut hæc autem alimentorum solutio & maceratio sit numeris omnibus absoluta multum faciunt adscensus duodeni ad locum in quem coledochus aperitur ; conniventes valvulæ ; longitudo tubi , qui sex fere vicibus corporis altitudinem superat , ac proinde repetitæ intestinorum inflexiones ; demum motus antiperistalticus . Hæc siquidem omnia cum non ferant, ut alimenta celeriter per tubum maxime lubricum , propter mucum quo obungitur , promoveantur ; id propterea præstant, ut ingesta vires agentium eorum , quæ in præsens commemoravimus, diutius perferant, ac tandem in homogeneum albidum humorem , qui *chylus* dicitur , commutentur.

Num ingesta omnia in chylum proprie dictum vertantur.

443. Ne quis autem existimet id omne , quo vescimur , in chylum proprie dictum converti . Sunt enim nonnulla inter ingesta , immo in ipsis ingestis fortasse omnibus , partes insunt , quæ solvi nequaquam possunt . Hinc orta distinctio in partes alimentorum *nutritias* & *excrementitias* ; ac proinde in massa chylosa, tenuibus intestinis contenta, utraque pars non desideratur . Quo abeat id , quod excrementitium est , paullo inferius dicemus; in præsens de nutritia portione adeoque de chylo proprie dicto, ac primum quidem de ejus natura & partibus componentibus , pauca proponere necesse est .

Quid chylus sit .

444. Pars itaque alimentorum nutritia , quæ

quæ chylus proprie vocatur, eſt liquor lacti valde ſimilis, tum quo ad colorem & ſaporem ſubdulcem, tum quo ad indolem concreſcibilem, & principia componentia, ſi fortaſſe caſeoſam partem excipias, quæ nondum, quantum ſcio, in chylo demonſtrata eſt; quibus accedit etiam alia ſimilitudo, quod nimirum chylus ſibi relictus, ea ferme ratione qua lac, in aceſcentem indolem ſponte degenerat. Quoniam vero ad chyli conſtitutionem magna concurrit humorum noſtrorum pars, idcirco aciditas manifeſta in chylo neutiquam ſe ſe prodit. Sunt autem principia componentia, quæ prima fronte ſub aſpectum cadunt, aqua, & oleum, quod partim in adipem faceſſit, partim in rubros ſanguinis globulos denſatur. Ciborum vegetabilium at præcipue animalium uſus, oleum ſuppeditat: a prioribus glutinoſum quoque principium, ſi tamen adeſt etiam perſonatum, tum & aqueum procedit, quatenus farina & aqua in iis exſuperat: concreſcibilis vero indoles a lympha animali maximam partem proficiſcitur. *Maximam partem* dixi, quod notum ſit, humorem in concretionem pronum a ſolis etiam vegetabilibus ſubminiſtrari, propterea quod vel in iis animalibus, quæ plantis tantum veſcuntur, lympha ejuſmodi occurrit propriis vaſis coercita, atque ex eorum carnibus, & partibus aliis ſolidioribus elicitur.

445.

Quo chylus abeat, ac proinde quæ sint lactea vasa.

445. Memoratus liquor per inteſtina lente motus villis (n. 440.) adhæret; quorum ampulla capillaris tubi vices gerens chylum ſorbet, in quo natat. Huic ampullæ minimum vaſculum continuum eſt, quod, per inteſtinorum tunicas decurrens, inter laminas pergit meſenterii, quæ celluloſam comprehendunt adipe plus minus refertam, & in cujus areis glandulæ hîc illic conglobatæ ſeu lymphaticæ (n. 37.) locantur, Vaſcula hæc, non ſecus ac lymphatica, geminatis valvulis ſemilunaribus ac frequentibus interrupta, quæ regreſſum chyli a meſenterio ad inteſtina præpediunt, unam aut plures glandulas ingrediuntur in quas offendunt (nonnullis autem duntaxat ſuperinducuntur) atque de his exeunt minori numero, ſed ampliora, & chylo magis fluido turgentia. Superatis glandulis omnibus ad meſenterii centrum contendunt; quo loco cum plexibus lymphaticorum miſcentur, quæ ab inferioribus extremitatibus, a lumbis, atque ab hepate procedunt.

Quæ lactea primi & 2. generis.

446. Inter hæc vaſa, ea quæ intervallum in meſenterio occupant ab inteſtinis ad glandulas, appellantur lactea *primi generis*; quæ vero a glandulis uſque ad meſenterii centrum, lactea *ſecundi generis* vocantur; quamvis, ſi tranſitum eorum per glandulas attendamus, bis ter quaterve interdum repetitum, alia lacteorum genera addi poſſent. Ideo autem chylus in lacteis ſecundi generis aquoſior

Unde chyli dilutio

sior est, non quod in areas cellulosæ lymphatica vasa revincientis, eademque in glandulas conformantis, prolabens diluatur; nihil enim de iis vasculis effluit in mercurii injectionibus recte institutis, sed quod vapor (ut alio in loco (n. 37.) a nobis dictum fuit) ab arteriolis in eam cellulosam hiantibus importatus a sociis venis resorbeatur, quæ in lactea majora de glandulis exeuntia aperiuntur. *in lacteis 2. generis.*

447. Chylus autem cum lympha commixtus ab indicatis locis (n. 445.) procedente, ultra glandulas mesenteri ultimas, ad quinque, aut sex, aut plura vascula majora & continua transmeat; inde ad duos tresve grandiores canales, seu potius loculos, qui ex eorum conjunctione fiunt; aut, quod frequentius usuvenit, in ampullam ovalem ex eorundem vasorum concursione natam perlabitur, sæpe adeo oblongam ut intra pectoris caveam nonnihil assurgat. Atque hujus ampullæ sedes est inter descendentis aortæ latus dexterum, ac dexteram pariter musculosam appendicem diaphragmatis; & *chyli receptaculum*, seu *cisterna chyli* appellatur. *Quid chyli cisterna, ejusque sedes.*

448. Ab extremitate superiori hujus cisternæ, aut ex eorum loculorum apice, canalis educitur scriptorii calami amplitudine, interdum in duos divisus, at protinus in unum iterum coalescentes, qui retro pleuram inter aortam & venam azygos in pectus producitur. Ad sedem quintæ dorsi vertebræ *Quid ductus thoracicus.*

sen-

ſenſim flectitur ſiniſtrorſum ; hinc & ſiniſtrum ſcandit thoracis latus ; & pone vaſa ſubclavia in collum uſque ad ſextam fere aſcendit vertebram . Ad hunc locum perductus inflectitur extrorſum ac deſcendit , quo uſque in ſubclaviam venam ejuſdem lateris unico plerumque oſtio inſeratur , & ea maxime hujus venæ ſede ; in quam jugularis interior influit. Vocatur canalis hic *ductus thoracicus* , qui valvulis, ſed minus frequentibus , ipſe quoque interſperſus eſt , & in quem lymphatica , in glomeres contorta , humorem fundunt a lymphæ fontibus per thoracis viſcera diſperſis ſuppeditatum. Oſtio hujus ductus valvula præeſt , cujus officium præcipuum eſt, immo fortaſſis unicum, deſcendenti chylo moras nectere, ut guttatim ſubclaviam introeat , eaque ratione magnæ ſanguinis copiæ pauco admixto chylo detrimenta antevertantur , quæ ab humore crudo , ut ita loquar , cor inſolitis ſtimulis perfodiente , & per pulmones protinus trajiciendo , nullo negotio conſequerentur (*a*).

449.

(*a*) Hoc ego valvulæ illius munus præcipuum eſſe arbitror . Nunquam potui (jure ne id fecerim an injuria alii judicent) iis aſſentiri , qui docent datam eſſe eam valvulam , ut ſanguinis ingreſſum intra ductum chyliferum impediret. Pondus deſcendentis chyli , & ſubclaviæ inceſſus, qui hujuſmodi eſt , ut non tam ea progrediatur ab exterioribus ad interiora , quam a ſupe-

449. Si de me petas quibus agentibus chylus indicatum vaſorum ſyſtema præterlabatur, reſponſio eſt in promptu. Nimirum ajo, villorum vim, lacteorum vaſorum irritabilitatem, motum inteſtinorum periſtalticum, arteriarum viciniam, ac demum valvulas, quibus vaſa hæc omnia interrumpuntur, & organorum reſpirationi famulantium actionem, eas eſſe cauſas quarum vi chylus per propria vaſa tranſvehitur. Nempe villi chylum ſorbent, & in lactea vaſa continua, laxato inteſtino, compellunt: vaſa autem hæc irritabili vi prædita eſſe plura confirmant, at præcipue chyli motus per hos canales multis horis poſt mortem, quieſcentibus penitus inteſtinis. Quod vero inteſtina ipſa contracta chylum lacteis receptum ultra propellant nemo inficias iverit, qui maxime conſideret, compreſſis iis vaſculis, chylum ob valvulas lacteorum retro commeare non poſſe. At cum lactea ipſa, ſanguiferorum vaſorum ſub una atque altera meſenterii lamina decurrentium, inceſſum ſequantur, iiſque accumbant, ac proinde ab arteriarum diaſtole urgeantur; cum præterea ciſterna inter aortam pulſantem & diaphragmatis carnes ſe ſe con-

Quibus potentiis chylus per lactea propellatur in ſubclaviam.

perioribus ad inferiora, aptiſſima eſſent, etiam ſine valvula, ad ſanguinis aditum in ductum chyli prohibendum.

contrahentes sita sit ; cum denique abdomine ac pectore alterne dilatatis & contractis comprimantur per vices quæ in iis continentur ; jam palam est ab his caussis omnibus chylum ab intestinis ad subclaviam usque venam promoveri.

Num chylus nutriat, & quot horis cum sanguine circumeat.

450. Chylus autem, etsi pars alimentorum nutritia a nobis dicta fuerit, ac reipsa sit, ad nutritionem tamen, usque dum chylus est, merito censetur ineptus; neque enim protinus in sanguinem aliosque tenuiores humores facessit. Duodecim circiter horarum spatio post assumpta alimenta, adhuc sub chyli specie, per sanguinea vasa circumducitur. Hoc temporis intervallo exacto ita mutatus est, ut partim in globulos rubros, partim in adipem oleosa ejus portio abierit, gelatinosa in serum, aquea vero, qua per cutis poros avolaverit, qua (& crassior quidem) per renes diffluxerit. Fluidorum jactura hæc per cutis spiramenta ac per renes, tum & per alias vias, sumendi alimenti necessitatem facit, ut id, quod amissum fuerit, reparetur. Neque solum fluida actione vitæ disperduntur; verum ipsa etiam solida; derasis hîc illic vi attritus eorum particulis, & cum sanguine aliisque humoribus in circulum raptis, atque ad organa excretoria traductis.

Quæ nutritionis necessitatem afferant.

Quomodo reparentur fluida & solida.

451. Quæ igitur deperdita sunt instaurari debent; & quomodo hujusmodi reparatio fiat indicatæ chyli mutationes patefaciunt. Si enim

enim in eo præter oleum, glutinoſum etiam principium evolvitur, & concreſcibilis lympha ineſt, & aquea pars; jam id quod excretos humores reſarcit non deſideratur, quatenus excreta fluida maximam partem aquea certe ſunt, aut mucoſa. Reſtaurantur autem amiſſa ſolida ab eo, ut videtur, quod naturam habet facile concreſcentem, adeoque glutine præſertim ac terra componitur. Probabile vero ſit pro diverſa ſolidorum reparandorum indole alium atque alium nutritium humorem, ſeu potius in eodem fluido diverſam elementorum rationem, & inde peculiarem cohærentiam requiri. Hujus alibilis ſucci particulæ, vi, ut loquuntur, laterali humorum qui in circulum moventur, aut preſſione muſculorum, & partium circumſtantium, aut demum liquido vaſorum extremitatibus ſimpliciter exſudante, foveolis admoventur ex attritu natis; pro ut de internis vaſorum parietibus, ac de fibris; & pro ut de celluloſis, vel de tunicis, extimas aut intimas corporis ſuperficies limitantibus, ſermo eſt. Cauſæ porro admoventes ſunt humorum circuitus, vaſorum & muſculorum motus; juvantes vero nutritionem ſunt quies corporis, ac propterea minus admoventium cauſarum momentum, quod & particulas apponi ſinit, & appoſitas compingi, & aliarum diſpendium prohibet. Quod ſane diſpendium uti majus eſſe ſolet ubi motus eſt vehemens, & ſolida

Quæ cauſæ nutritias particulas apponant, & nutritionem juvent.

ſunt molliora (in quibus præterea facilius diſtentis majores naſcuntur foveolæ apto humore replendæ) minus vero in conditionibus contrariis ; ita ratio intelligi videtur propter quam corpus majus ſuſcipit incrementum, quo ſolida minus reſiſtunt ; & ratio propter quam decreſcit , quoties ſolida diuturnâ vitæ actione rigidiora facta (cum per nimiam cohæſionem tum per concretionem cum liquidis quibus perfluebantur) & impellentes vires inanes reddunt, & aucta cohæſione volumine minuuntur.

Quæ incrementi & decrementi ratio.

Quo pergat pars alimentorum excrementia.

452. Ita generatim nutritur corpus , increſcit , ac decreſcit ; & dubium non eſt quin nutritio & incrementum ab aſſumptis alimentis proficiſcatur . Sed in ipſis alimentis, quemadmodum a nobis (n. 443.) dictum fuit , partes inſunt , quæ in chylum , ac proinde in nutritionis materiam converti nequeunt . Partes iſtiusmodi id conſtituunt , quod intra craſſa inteſtina retentum ac mutatum *fæx* appellatur . Nempe id omne quod neque in chylum verti , neque villis ſorberi potuit (veluti ſunt fibroſa , dura , tenacia) periſtaltico inteſtinorum motu ad inferiora propellitur , juvante etiam copioſo lubricante muco ad ilei finem , (439.) qui alimentorum recrementis admixtus facit, ut, quæ ileo continentur, in annexum colon facilius prolabantur.

Quid impediat

453. Etſi vero motus antiperiſtalticus aptus vi-

videatur, ut reddat tenuibus id quod intra crassa propulsum fuit, attamen, ne reddatur, valvula facit peculiaris ad ingressum ilei in colon, in hunc duntaxat finem, collocata. Ileon nimirum sinistrum coli latus ingreditur ad angulum superne obtusum, inferne acutum; & propriis membranis omnibus, præter quam externa, cum omnibus ac totidem coli membranis intertextum, intra ipsius coli cavitatem adeo producitur, ut valvula nascatur duobus labris instructa; quorum superius brevius est, inferius autem longius, ligamento utrinque ejusdem fabricæ ad labrorum angulum intercedente. Inter utrumque labrum rima est, per quam ex ileo in colon liber est transitus, impeditum autem contrarium iter: fæces enim ascendentes labrum inferius urgent ad superius, descendentes autem superius labrum deprimunt contra illud, quod infra situm est. Valvula, ita constructa ac posita, officio suo accurate defungitur, ubi omnia secundum naturam se habeant: si vero labia inæqualiter distenta fuerint, ejus fibris carneis, aut intestinis ipsis violenter contractis, remigrant in ileum quæ colo excepta fuerunt, ac dirus ille morbus nascitur, qui *Passio Iliaca* appellatur.

regressum in tenuia intestina.

354. Infra insertionem ilei in colon cæcum est (n. 438.) quod in fœtu deest; progrediente quippe tempore subnascitur. Fæx videlicet ex ileo in colon translata contra

Quid cæcum intestinum.

propriam gravitatem in erecto corporis situ adſcendere cogitur : proprio igitur pondere coli principium urget , quod proinde , quaſi laxatum , in tuber pugni magnitudinem æquans excreſcit . Hoc tuber *cæcum* eſt ; a cujus parte inferiori , & ſæpiſſime dextera , parvum inteſtinum aſſurgit , *appendicula vermiformis* dictum , mucoſis folliculis refertum , qui mucum fæcibus affundunt intra cæcum ſtagnantibus , ut eo illinitæ per continuum colon facilius moveri queant.

Quæ coli fabrica.

455. Quæ vero ſit coli ſedes , a nobis jam (n. 438.) commemoratum fuit : ejus fabrica , in eo quod pertinet ad tunicarum numerum & naturam, cum ea tenuium plurimum convenit . Differentiam tamen aliquam facit amplitudo , interioris tunicæ habitus , fibrarum longitudinalium diſpoſitio , ac demum valvulæ per ipſum diſſeminatæ . Eſt quippe colon tenuibus amplius : interior tunica villis multo brevioribus eſt interſperſa : villi ipſi ampulla deſtituuntur ; & ſi lac per vaſa coli & meſocoli decurrere viſum fuit , non per vaſa lactea proprie dicta , ſed tantum per venas inhalantes reſorptum in lymphatica coli ſibi viam fecit . Præterea foramina villoſæ tunicæ ſunt ampliora , & membranam quaſi aliam , *cribroſam* nonnullis dictam , conſtituunt . Fibræ longitudinales in tres colliguntur faſciculos , quos vocant *ligamenta coli* : quorum origo eſt a tribus carneis columnis rectum inteſti-

num

num maximam partem componentibus, finis vero in appendiculam vermiformem. Ligamenta hæc, ipſo colo non parum breviora, faciunt, ut nervea & villoſa, altius intra cavitatem productæ, in juga ſeu valvulas emineant liberum fæcum iter retardantes. Ita fit ut contenta, in ſpatiis amplioribus, quæ valvulis interponuntur, hærentia (& quæ porro ſpatia *cellulæ* aut *concamerationes* coli dici conſueverunt) eam acquirant degenerationem, qua fæces proprie dicantur.

456. Rectum denique inteſtinum non tam inceſſu, loco, & robore, ab aliis differt, verum etiam non parum in fabrica. Primum enim a peritonæo non circumdatur, a quo in facie tantum anteriori contegitur, neque ubique; cum inferior recti pars aut vaginæ aut veſicæ urinariæ connaſcatur: laxa dein celluloſa obducitur, in parte præcipue poſteriori, multo adipe ut plurimum referta, cum non paucis glandulis conglobatis. Carneæ fibræ, & maxime longitudinales, a quibus coli ligamenta produci diximus, ſunt craſſiſſimæ ac valde robuſtæ; eademque fere tranſverſarum fibrarum eſt ratio, quæ, ad inteſtini finem, in circuli formam diſponuntur. Huic circulo (cui duplex eſt ſtratum, exterius unum, interius alterum) nomen fecere *ſphincter*; in cujus circumferentiam fibræ aliæ carnoſæ inſeruntur ab oſſibus ilium, iſchii, pubis, & coccygis derivatæ, quæ muſculorum *ani levatorum* nomine inſignitæ fuerunt. Carneæ au- *Quæ vero recti.*

tem recti tunicæ succedit nervea satis robusta, tum villosa, quæ in rugas abit valvularum speciem supra sphincterem exhibentes, & variis sinubus mucosis ditata est. Nervea tandem ipsa sebaceis glandulis, ad sphincterem præcipue, non destituitur; quæ quidem omnia in cadaveribus sunt inspicienda.

Qui crassorum intestinorum usus. 457. Ea, quæ de crassis intestinis allata sunt, aperte ostendunt, horum officium esse partem alimentorum excrementitiam excipere, retinere, in fæces mutare, ac tandem propellere: quibus autem potentiis hoc postremum munus absolvant nunc est inquirendum. *Quibus potentiis fæx promoveatur, extrudaturque,* Ciborum itaque recrementa cum intestinorum muco, terra alimentorum, ac bile mucosa, intermixta, omni eo quod nutritium ac tenue est fere prorsus orbata, intra cæcum stagnantia, calore loci, & vaporum abdominis efficacitate, fœtere incipiunt. Acre ingenium, inde natum, intestinum illud irritat; quod se se contrahens contenta promovet, quæ, intra coli cellulas retardata, dum per moram magis fœtent, adeo simul exsucca fiunt, ut figuram nanciscantur cellularum sectionibus respondentem. Motu igitur peristaltico intestini coli, & naturalis respirationis vi, sensim fæces coli longitudinem superant, & sensim pariter in rectum prolabuntur; quod per molem, & acris exceptæ materiæ indolem, stimulis percitum, incommodi sensum in nobis exsuscitat: ad hunc igitur avertendum diaphragma deorsum trudimus, ab-

abdominales musculos introrsum, ac demum ani levatores contrahimus, ut arctata abdominis cavitate, & recti extremo diducto ac fæcibus occurrente, ipsæ fæces sphincteris angustiam expugnent. Hac superata angustia, motu intestini vermiculari extruditur fæx; eâque extrusa, ac proinde sedata molestia, potentiæ omnes modo memoratæ pro voluntate relaxantur; solus sphincter voluntariô pariter in contractionem adducitur, ut novas statutis temporibus advenientes fæces valeat retinere.

CAPUT XXVIII.

Actio Renum & Vesicæ.

458. RЕnes, quorum actionem protinus enucleabimus, sunt viscera duo; magnitudinis satis notæ, quæ in superiori ac postica abdominis parte ad vertebrarum latera posita sunt. Jacent renes retro peritonæum; eosque multus plerumque circumcirca concretus adeps involvit, & musculis incumbunt, quos Græci *psoas* dicunt. Gibberi oblongi ac leviter compressi figuram æmulantur; convexa parte, in retusæ lineæ speciem curvata, extrorsum spectante; nam, qua leviter sinuati sunt, introrsum ac sibi mutuo obvertuntur. Facies utraque lævis est; alligantur autem ad colon, ad duodenum, ad hepar, ad lienem, ad septum transversum, per *Quæ renum sedes, figura, & vincula.*

vincula a peritonæo enascentia; & parte eorum superna particulæ cuidam glandulosæ adhærent, quam *renem succenturiatum* Anatomici appellant.

Quid renes succenturiati.

459. Totidem autem sunt renes succenturiati, quot renes; utrique nimirum renum extremitati superiori corpusculum insidet, adeo crassum in fœtu, ut renis magnitudinem superet. Crescente ætate non crescunt, immo ab ortu ad interitum usque obdurescere videntur, ac mole imminui: certe autem ad multo minorem altitudinem facie eorum concava, qua renem spectant, supremam renis ipsius partem complectuntur. Horum corpusculorum fabrica, cum ea glandularum conglomeratarum fere omnino convenit: in eo tantum situm est discrimen, quod in proprio sinu folliculum membranaceum gerunt glabrum, separabilem, qui subrufum humorem propemodum sanguineum persæpe continet; unde iis etiam nomen fecere *capsulæ atrabilares*. A proxima aorta, aut renalibus arteriis, & a proxima cava, aut venis pariter renalibus (pro ut de rene succenturiato dextro aut sinistro sermo est) propria vasa recipiunt. Magnitudo in fœtu valde insignis eos maximi usus esse significat; qui vero sit usus istiusmodi adhuc in Naturæ majestate reconditur.

Quæ renum propria tunica, & quæ vasa.

460. Unica externa & propria membrana, eaque tenuis quidem sed firma, renibus limites circumponit, quæ ad partem eorum resimam reflectitur intra ipsorum substantiam una

una cum vaſis, quæ celluloſa tunica, tanquam vagina, comprehenduntur. Vaſa hæc (circa quæ præter nervorum plexum plura ludunt lymphatica chyli ciſternæ originem præbentia) *emulgentia* dicta vel *renalia*, ad aortam pertinent ſi de arteriis, ad cavam vero aſcendentem ſi de venis loquamur; eaque una cum nervorum ſurculis partem intrant renum ſinuatam, in ramos ſemper minores iterum ac ſæpe diviſa. Columnis & papillis mox deſcribendis intermixta, in arcus flexa, variis locis inter ſe juncta, pergunt tandem ad extimam uſque renum ſubſtantiam, quæ nempe propriæ membranæ ſtatim ſubjicitur, atque ibi ad ſerpentum modum incurva diſtribuuntur, ac fere oblitefcunt.

461. Extremæ nihilominus ac ſerpentes vaſorum iſtiuſmodi propagines non ita oculis ſe ſe ſubducunt, ut ad exteriorem renum ſubſtantiam perductæ, eas, injectionum ope, in arcus curvari in ſe, pene dicam, redeuntes perſpicere non poſſis: reflexæ autem partim mutantur in canaliculos, qui *tubuli uriniferi* appellantur; partim vero (& hoc quidem ubique per renum carnem) cum venulis ejuſdem diametri mutua concurſione agglutinantur. Tubuli nunc memorati cum vaſis intermixti in columnas, ſeu potius pyramides, colliguntur, quarum baſis eſt in renum circumferentia, apex autem ad renum partem excavatam: apex hic rotundus eſt, & ſpeciem habet papillarem. Tot autem ſunt papillæ *Quæ interior ſubſtantia.*

pillæ

pillæ quot pyramides; nempe tredecim circiter, aut paullo plures, in unoquoque rene; atque ex his papillis compressis per patentes meatus urina exsudat. Factum hinc est, ut extima renum pars *cortex*, seu *corticalis renum substantia*, dicta fuerit: reliquam vero, ex indicatis tubulis uriniferis in pyramides coacervatis conflatam, *tubulosam* appellaverint.

Quid renum cortex juxta nonnullos.

462. Cl. Malpighius, qui viscera omnia nihil aliud esse quam glandulas conglomeratas contendebat, in corticali renum substantia, & inter columnas & papillas, acinos cavos locatos esse docuit, qui ab arteriis urinosum humorem recipientes, eum deinceps magis elaborarent, ac demum tubulis traderent uriniferis paullo ante descriptis. Boerhaavvius vero partim per acinos, partim per arterias proxime urinam secerni dixit; eumque Cl. Jo. Exuperius Bertinius, sequutus est, qui & corpuscula subrotunda in renum cortice inesse scripsit, & fibras etiam, quas pro vasculis habere possis, quæque nihil aliud sint quam eorum corpusculorum excretorii ductus. Nunquam autem, velut ipse ingenuus fatetur, aut sectione aut injectionibus obtinere potuit, ut veras in ea substantia glandulas perspiceret: at nihilominus quod neque sectione obtinuit, neque injectis liquoribus, simplici renum laceratione est assequutus: hac quippe methodo glandulas oculo etiam nudo distinxit; quarum usus ex ejus sententia hujusmodi est, ut tenuiorem

urinæ

urinæ partem præbeant, dum arteriæ eam partem ſuppeditant, quæ craſſitudine maxime excellit.

463. Animadverſione tamen dignum videtur nunquam eos, qui Malpighii ſententiam non recipiunt, corpuſcula, ſeu acinos, hîc illic in viſceribus occurrentes negaſſe: de cavitate duntaxat eorum corpuſculorum pugnatum eſt. At quomodo corpuſcula hæc macerationis ope in vaſcula reſolvantur; & quanta libertate injecti liquores ex arteriis in ductus permeent excretorios, a nobis jam (n. 412.) demonſtratum fuit. Hic vero liber liquorum coloratorum ex arteriis in excretorios canales commeatus, non in alio viſcere quam in renibus facilius obtinetur; ut hoc propterea viſcus a Malpighiana fabrica remotiſſimum videatur. Quod ſi præterea ubicunque folliculi occurrunt, ibi humores inſunt craſſiores, (quod mora & abſorptio venoſa intra folliculi cavum craſſitudinem afferant) aquea urinæ indoles folliculos in renibus perperam deſiderari ſatis evidenter ſignificat; atque una ſimul uſum a Cl. Bertinio confictis hiſce glandulis tributum non parum infirmat. *Quid in adducta opinione animadverti queat.*

464. Videtur igitur urina ab arteriis proxime ſecerni, & hinc in tubulos, qui pyramides & papillas componunt, inferri. Hæ autem papillæ qua ſeorſum ſingulæ, qua duæ, tres, quatuorve, pene invicem connatæ, intra tubos quoſdam membranaceos *Quid urinam recipiat ab uriniferis tubulis ſtillantem.*

pro-

prominent, a quibus circumcirca comprehenduntur. Tubi istiusmodi, in se ipsos concurrentes, duos tresve majores truncos constituunt, ex quorum conjunctione bursa seu cavea nascitur membranacea, extra simam renum partem posita. Cavea isthæc infundibuli speciem refert, & *pelvis renum* vocatur, ut a *pelvi* proprie dicta, quæ innominatis ossibus, sacro, & coccyge componitur, distingui possit.

Quid ureteres. 465. Huic pelvi continuus est canalis *ureter* dictus, unus utrinque, & varia amplitudine (*a*) præditus. Hi duo canales retro perito-

---

(*a*) Quæri solet quæ sit hujus inæqualitatis causa; & nulla hactenus allata fuit quæ phænomeno satisfaciat. Post plures in animalibus institutas observationes eam inæqualitatem, nisi mei me oculi fefellerunt, in nostro tantum genere locum habere cognovi; & præterea ex humanorum fœtuum dissectionibus didici, in his, ureteres in ampullas oblongas utcunque ovales contractos esse, cellulosis filis brevibus inter se connexas: eâdem nempe ratione qua cysticus ductus (n. 429.) contrahitur. Urina igitur intra eas ampullas retardata apta videtur, quæ ipsas inæqualiter distendat. At nihil magis ad id fortasse facit, quam dorsi & artuum inferiorum extensio, postquam fœtus in lucem editus est: tunc enim distenta cellulosa fila revincientia ampullas distrahunt, & inæqualitas diametri ex distractione consequitur. In Brutorum fœtibus quibus allantoidea membrana data est, intra quam per urachum urina ex vesica traducitur, neque ureteres ita conformati sunt, neque urina intra ipsos moram

ritonæum ipsi quoque decurrunt, & laxa cellulosa circumvestiuntur, quam fibrosa (*a*) membrana excipit; inde nervea robusta, ac demum intima valde sensilis, exiguis ostiis probabiliter pertusa; quemadmodum mucus quo hæc tunica interius oblinitur, videtur suadere; magisque confirmant folliculi sedentes in cellulari nervosæ atque intimæ tunicæ interjecta. Ita fabrefacti ureteres, & peculiari ratione inflexi, in pelvim descendunt; mox in vesicæ latera, at paullo posterius, retorti, ea inferiori loco non directo subeunt sed oblique; in illius enim tunicas, hac in sede (*b*) crassiores, sese medios

---

ram agit, unde nulla est in ipsis ureterum inæqualitas.

(*a*) Ex conjectura tantummodo musculosam esse tunicam hanc ab aliquibus proditum est, quorum vestigiis Anatomici atque Physiologi fere omnes institerunt. Certe in porco, ut nuper vidi, tunica istiusmodi in strias parellelas, quæ tæniolas tenuissimas ac pellucidas accurate referunt, ordinatur: ut proinde, si analogiæ locus, carnosa membrana, sed valde tenuis, ureteribus denegari non posse videatur.

(*b*) Jacobus Berengarius Carpensis in Mundin. Comment. XVII. pag. CCCII. b. hæc habet: *vesica est spissior in loco in quo ingrediuntur pori uritides ..... natura fecit panniculum .... circumdantem vesicam, grossiorem & spissiorem in loco in quo ingrediuntur pori uritides*. De scriptis Anatomicorum hæc Berengarii observatio ita exciderat; ut præstantissimus Morgagnus (Advers. Anatom. I.) ureteres eo loci in crassi-

dios insinuant, & tandem angusto foramine in vesicæ capacitatem aperiuntur. Facit autem obliquus hic per vesicæ membranas ureterum incessus, ne in eos ex vesica lotium retro compelli regerique facile possit.

Quæ vesicæ urinariæ sedes & figura.

466. Est autem vesica recipiens quoddam membranaceum, sub os pectinis in pelvis antro reconditum, anterius per cellulosam pubis ossibus maximam partem annexum; superius umbilico per arterias umbilicales & urachum; nempe ligamentum, quod in humano fœtu raro pervium est, ut canalem referat, ad pollicis usque altitudinem. Posterius atque ad latera a peritonæo obtegitur, & utero vel seminalibus vesiculis, atque inde recto intestino, non quidem proxime, sed remote alligatur, peritonæi ipsius interventu. Figuram habet pro sexus atque ætatis discrimine parumper variam; generatim autem ovalis est, acuto apice superius, qui *fundus* dicitur, obtuso inferius spectante, & retrorsum atque ad latera multo magis protuberat, quam antrorsum.

Quæ vesicæ fabrica.

467. Quod ad fabricam pertinet, præter peritonæum, quod non quaquaversum, ut in præsens diximus, vesicam contegit, cellulosâ membrana adipe alicubi referta undique circum-

---

crassiusculum corpus teres assurgere se omnium primus vidisse crediderit.

cumveſtitur. Carnea tunica huic interior eſt; quæ fibris longitudinalibus atque obliquis varia directione incedentibus areaſque intercipientibus componitur; quæ porro fibræ a vertice obtuſo in acutum aſcendunt, & ex eo per oppoſitam plagam in obtuſum redeunt. Hanc nervea excipit membrana, craſſa & robuſta; mox intima epidermidi continua, & vaſorum cum inhalantium tum exhalantium oſtiolis interſperſa. Celluloſus textus his tunicis interponitur: &, in eo quidem qui nerveam ab intima diſterminat, minimæ cryptæ aut ſinus mucum ſecernentes conſidunt, quo ſenſiliſſima intima veſicæ facies ab urinæ acrimonia defenditur.

468. Obtuſo veſicæ extremo (quod certe non arctatur, adeoque non ſatis intelligitur cuinam veſicæ parti *cervicis* nomen conveniat, ut plerique docent) continuus eſt canalis, brevis admodum in ſexu ſequiori, in nobis multo productior, ut qui in extremum uſque penem porrigitur, qui *urethra* dicitur. Is canalis anguſto foramine ex veſica educitur, & ſtatim dilatatus, mox protinus contractus, per corpus trajicitur firmum & cordiforme, ut loquuntur Anatomici, quod *proſtatá* appellatur; hinc minimo tramite cylindricus procurrit, dein ampliatur paulliſper, illique, ac præcipue inferius, prominentia adnaſcitur, quæ bulbum refert, unde *bulbus urethræ* prominentia hæc dicta fuit; *Quid urethra.*

ultra

ultra bulbum cylindricus iterum fit, at paulſlo ante finem in foſſam quaſi explicatur. Intima ejus membrana ſenſiliſſima, cuti, cuticulæ, & interiori veſicæ tunicæ, continua eſt: huic nervea accumbit, ac demum ſpongioſa ſubſtantia ſanguine plus minus turgens cui ſolidius nervoſum involucrum communibus ſeptum integumentis limites ponit. Spongioſa hæc ſubſtantia *cavernoſum* ſeu *nerveo-ſpongioſum urethræ corpus* conſtituit; quod ſtatim ultra penis collum in tuber craſſeſcens *glans penis* vocatur. Decurrit vero urethra in parte penis inferiori, & quidem levi ſulco excepta, quem corpora penis cavernoſa comprehendunt, poſterius, ad latera, & ſupra ipſum penem coeuntia, ac demum muco interius illinitur a peculiaribus ſinubus ſtillante, præſertim vero a duabus glandulis bulbo circumpoſitis, quæ ex muciferis cryptis coagmentantur.

Quibus muſculis urethra regatur. 469. In hunc canalem varii inſeruntur muſculi: & primo quidem ad initium fibræ quædam tranſverſæ ponuntur, quæ imperfectum ſphincterem conſtituunt: ad bulbum alii occurrunt ipſum ampliantes aut conſtringentes: quorum illi *dilatatores poſtici* & *tranſverſi*, hi vero *acceleratores* appellantur. Ipſa nomina uſum ſignificant & locum: ceterum eorum origines ac fines nemo rectius aſſequi poteſt, quam qui eos perſequitur anatomica diſſectione. Eſt hæc levis deſcriptio partium,

quæ

quæ urinæ secernendæ, trajiciundæ, excipiendæ, eliminandæ, comparatæ fuerunt. Nunc pauca de modo quo hæc fiunt, & de ipsius urinæ indole, seu principiis ipsam componentibus.

Quomodo urina in renibus separetur.

470. Sanguis per emulgentes arterias (n. 460.) intra renum substantiam importatus, a vasorum diametro, incessu, angulis, motu, uno verbo a caussis quas de *secretione* agentes attulimus præparatus, partim in continuos tubulos uriniferos (n. 461.) fluidum excrementitium, quasi lixivium, deponit, adeoque particulis constans animalis œconomiæ integritati detrimentosis; partim vero per venas arteriis continuas in universam humorum massam revertitur. A tubulis traducitur hoc fluidum in canales qui papillas excipiunt; ex iis in renum pelvim, & per continuos ureteres in vesicam perlabitur. Recipiens hoc, si urinam paullo diutius retineat, facit ut ipsa spissior evadat & coloratior, cum propter venosam absorptionem, tum fortasse propter incipientem urinæ degenerationem, seu potius, ut Chemicorum sermone utar, *decompositionem*. Jam dubium nullum esse potest quin urina ab arteriis proxime in tubulos uriniferos transvehatur; id enim demonstrant, inter cetera, vitia laxitatis in renibus oborta, sive ex motu corporis violento, sive ex percussionibus ad lumborum regionem, sive demum ex morbis quibusdam peculiaribus, solidorum, ac renum

præcipue, laxitatem inferentibus: quibus porro circumſtantibus rebus ſanguis ipſe ruber, quinimmo chylus, cujus globuli ſunt rubris majores, per renes, ſine vaſorum ruptura, percolatur.

Quæ cauſæ urinam in veſica retineant. 471. Veſicam ad lotium retinendum datam eſſe omnibus porro planum eſt atque perſpectum: at a quibus cauſis retineatur diſputatum eſt, quoniam ea circulari muſculo, ſeu ſphinctere proprie dicto, deſtituitur. Retinet autem ob id fortaſſe quod intima ejus membrana in craſſiores rugas aſſurgat urethræ oſtio appoſitus: quod veſica in parte poſtica atque inferiori ſit multo magis explicata, adeoque urina ad oſtium illud, quod paullo anterius eſt & ſuperius, non perducatur, niſi eâ ſit copia, qua ad illud pervenire queat: demum quod illud idem oſtium adeo anguſtum ſit, etiam propter fibras tranſverſas imperfectum ſphincterem conſtituentes, ut vis requiratur voluntatis arbitrio determinata ad anguſtiam illam ſuperandam.

Quæ vero propellant. 472. Quoties autem urina longâ mora acrior ſemper fit, adeoque carneam veſicæ tunicam irritat: quoties ſenſus veſicæ incrementum ſuſcipit, quemadmodum in morbis evenit ſpaſmodicis, aut iis qui veſicam vel adjacentes occupant partes, tunc ea tunica muſcularis contracta lotium in anguſtias conjicit; quod propterea per urethram ſibi viam facit. Cocta autem eſt urina in primo caſu; cruda & aqueæ pelluciditatis ac tenuitatis in

altero

altero; atque hoc quidem propterea fit, quod neque intra vesicam, quantum satis est, retardata fuerit; & quod augmentum irritabilitatis, in spasmodicis affectibus tot phænomenis conspicuum, exhalantia cutis vascula, & minima alia vasa contrahat, quo, perspiratione cohibita, aqua ad renes copiosior fluat, &, sanguine per renum arterias tunc paullo velocius permanante, ea in humoribus segnities motus prohibeatur, quæ ad secretiones numeris omnibus absolutas necessaria videtur. Ad urinam omnem de vesica eliminandam diaphragmatis & musculorum abdominalium actio non parum potest: his enim potentiis vesica comprimitur: at guttas in urethræ bulbo consistentes acceleratores musculi (n. 469.) proiiciunt, qui contracti bulbum ipsum arctant atque concutiunt.

Quæ causa urinæ aquosæ in affectionibus quibusdam.

Quid urina sit.

473. Post indicatas causas quæ urinam propellunt pauca de urinæ ipsius indole attexere operæ pretium est. Urina itaque recens sani hominis si evaporationi tradatur, (*a*) aquæ exsuperantiam in ea inesse significat; præsertim cum aqua hæc ipsa in destillatione septem octavas partes propemodum æquet, eaque cum non modica terra sit intermixta (*b*),

(*a*) Dictio. de Chymic. ad vocem *Urine*.

(*b*) Terram hanc duplicem esse docent nonnulli: al-

Triplex ſalis ſpecies huic aquæ adjungitur. Prior ſalis eſt cum baſi alcalica volatili, adeoque ſalis ammoniacalis: huic debetur odor alcalicus volatilis, ſumme penetrabilis, qui ex urina recenti exſpirat, ſi cum calce viva aut alcali fixo admiſceatur; tunc enim ſal ille decomponitur, ut dicunt, & alcali volatile vinculis ſolutum erumpit. Species altera eſt ſalis cum baſi alcalica fixa. Tertia demum ſpecies eſt ſalis marini. Duas priores ſpecies uno etiam nomine deſignant Chemici; ſalis nempe *nativi* aut *eſſentialis urinæ*; vel *ſalis urinæ fuſibilis*; vel ſalis *microſcopici*; vel demum ſalis *phoſphorici*, quatenus acidum fovet ad phoſphorum urinæ conficiendum omino proprium. Demum cum his urinæ principiis materia ineſt ſalino-oleoſa aut ſaponacea, quam Chemici *materiam extractivam* (*a*) appellant. Quoties alii ſales neutri ex

alteram ſpataceam, quam ex potu, & probabiliter ex vegetabilibus; alteram cretaceam, ſeu calcariam, ex victu animali & ſolidis partibus obtritis profectam.

(*a*) *Materiam extractivam* dicere videntur Chemici ſubſtantiam quamcunque ſive animalem, ſive vegetabilem, ſive foſſilem, quæ frigidæ aut calidæ aquæ (pro ratione ſubſtantiæ adhibitæ) infuſa, parte ejus aliqua ipſi aquæ adeo arcte ſe immiſcuit, ut pars hæc, repetita etiam evaporatione nequeat amplius in ſales concreſcere: aquæ igitur tenaciter adhæreſcit, atque cum ea (evaporatione producta) in denſam abit

ex urina post evaporationem, & media, ut ajunt, *crystallizatione* obtinentur, eos alimentis ex vegetabilium regno desumptis acceptos referre oportet; in quibus porro vegetabilibus eos sales naturaliter inesse certum est.

474. Urinam tamen modo magis vel minus sapidam esse, odoramque, & copiâ similiter variare, omnibus notum est. Nequit igitur principiorum ipsam componentium ratio mutua assignari, quatenus plurimis de causis mutatur. Ut mutationes mittamus a frigore aut calore atmosphæræ supervenientes, a spasmodicis affectionibus, a temperamentorum diversitate, ab ætate ipsa, monere sufficiat urinam post copiosum potum, eumque aqueum, redditam, aqueam pariter esse: minus aquosam fore quo tempore chylus cum sanguine circumducitur; minus etiam postquam chylus mutatus est. Alia similiter est urina ingruente febre, & postquam febris ipsa deferbuit; demum post assumptum cibum vel medicamentum peculiaris naturæ; cum neminem lateat ex assumpto rhabarbaro urinam reddi intense flavam; subrubentem ex fructu opuntiæ & beta rubra; vi-

Utrum horum principiorum proportio assignari queat.

---

bit materiam; vegetabilium extractis; attenta densitatis ratione, communem.

viridantem ex infuſo theæ & uſu caſiæ ; fœtidam ex aſparagis & olivis ; & ſic porro mutatur urinæ ingenium juxta variam vel ciborum vel medicamentorum indolem. Hæc porro indoles tunc maxime in urinis ſervatur, cum digeſtionis vires infirmæ ſunt : adeoque non melius fortaſſe, quam ex urinis, digeſtionis vitia cognoſci queunt.

Quæ ex his conjici poſſint.

475. Si principia attendamus urinam componentia ſatis conſtare videtur, humorem hunc lixivium eſſe, quod per renes quaſi per incerniculum perlabens, a nimia terra & ſalibus, qui in materiæ animalis compoſitionem coagmentari nequeunt, ſanguinis maſſam repurgat. Sales enim quicunque in ſanguinem invecti, poſtquam cum humoribus circulum abſolverunt, nihil mutati cum urinis extruduntur: cumque præterea in urina ſani hominis nihil inſit gelatinoſi, neque id ulla arte elici queat, manifeſtum etiam eſt nihil nutritii humoris urinæ admiſceri, eamque propterea fluidum eſſe prorſus excrementitium.

C A-

CAPUT XXIX.

Virilia.

476. CAnalis urinariæ veſicæ continuus, de quo ſuperiori Capite verba fecimus, & qui *urethra* dicitur, non ſolum urinæ trajiciendæ datus eſt, verum etiam ſpermati in ipſum influenti profundendo. Sunt igitur partes nonnullæ, ad urinam eliminandam a Natura tributæ, generationis organis etiam communes; ac proinde dicendi ordo id poſtulare videtur, ut, poſt renum officia, de partibus, quæ in viris generationis operi comparatæ fuerunt, ſermonem inſtituamus. Sunt autem partes iſtiuſmodi, *teſtes*, *ſeminales veſiculæ*, ac *penis*; quorum omnium fabricam & actiones nunc primum enarrandas ſuſcipimus. *Quæ in viris partes generationi proprie dicatæ ſint.*

477. Teſtes ſacco quodam comprehenduntur, qui *ſcrotum* dicitur, & cujus ſedes eſt notiſſima. Ex communibus primum integumentis efficitur, quibus celluloſa interius adjacet, nonnihil rubeſcens, ſtipata, elaſtica, quæ interdum contrahitur ſed lente, eaque ratione cutim complectentem rugis eminentibus exarat: *dartos* dicitur. Tunica hæc utrique teſti circumducitur; nempe ſinguli teſtes ſuo darto concluduntur: ex quo propterea fit, ut qua parte ii ſe ſe mutuo reſpiciunt, nempe in medio ſcroti, ſacculi illi invicem *Quæ ſcroti fabrica.*

cohærentes ſeptum conſtituant ſuperne imperfectum, quod *ſeptum ſcroti* appellatur.

Quæ teſtium fabrica generatim. 478. Fiunt autem teſtes, generatim loquendo, ex vaſis, nervis, ac tunicis. Vaſa arterioſa *ſpermatica* dicta plerumque ab aorta deſcendente infra renales ſeu emulgentes producuntur. Venoſa dexteri teſtis, eodem nomine inſignita, pertinent ad cavam aſcendentem; ſiniſtri vero, ut plurimum, ad venam renalem ſiniſtram. Vaſa hæc retro peritonæum deſcendentia (*a*) celluloſa illa membrana compre-

(*a*) Ea eſt Anatomicorum, & quidem magnæ notæ, ſententia, ut fœtus intra peritonæum, atque adeo intra abdominis caveam, teſtes gerat; deque hac cavitate per illud peritonæi foramen extrudi monent, quod anulo reſpondet abdominali. Extruſo teſte impelli celluloſam peritonæo circumpoſitam; hanc teſtem obvolvere; mox foramen illud claudi, & naturæ lege conſervere. Dum vero hæc proponunt una ſimul docent vaſa ſpermatica, & vas deferens, de quo paullo infra, retro peritonæum poſitá eſſe, ut reipſa ſunt. In hac ſententia, niſi ego fallor magnopere, ponere oportet non exiguum ſane vaſorum iſtiuſmodi tractum, quæ teſti procul dubio inſerta ſunt, eumque maximam partem componunt, aut per illud foramen, aut per aliam plagam, intra abdominis cavum cum teſte proferri, & quaſi urgeri; mox iterum ex ea cavitate cum teſte elabi. Sin aliter, nemo fortaſſe intelligere poterit quomodo teſtis intra peritonæum in fœtu recondatur & intra abdominis cavum, vaſa autem retro peritonæum jaceant. Fortaſſe qua ratione hæc fiant nos quoque docuerunt; ſed, ut palam ignorantiam meam profitear, Auctores eos, qui hæc proponunt, cum

prehenduntur, quæ peritonæo circumjicitur; intra quam, tanquam intra vaginam, divisa (ac venæ quidem præcipue, quarum rami maximam ad truncum rationem habent) corpus pyramidalis figuræ constituunt, quod etiam *pampiniforme* aut *varicosum* appellatur. Ad inguinum regionem perducta rimam subeunt a tendineis obliqui musculi exterioris dehiscentibus fibris circumscriptam, quam *anulum* vocant *abdominalem*, & ad testes feruntur in duos plerumque ramos potiores dispertita, sive de arteriis, sive de venis sermo sit.

479. Habent vero testes, præter scrotum, involucra etiam propria, quorum tria numerantur. Primum ex fibris carneis fit, quæ a musculo obliquo interiore maximam partem, minimam ab ossibus pubis, proficiscuntur: hæ in muscularem quasi bursam explicatæ musculum constituunt, cui nomen *cremaster*, qui testem attollit, leniter comprimit, & emulget. Huic subest cellulosa illa, quæ vasa complectebatur; quæque laxe testes circumsepiens *vaginalis* dicitur, in tres laminas dividua; quarum altera testi & vasis spermaticis paullo ante descriptis communis est, altera va-

Quæ propria testium involucra.

cum sæpissime consuluissem, quid sibi velint, cum id docent, minime assequutus sum. Res ad intelligendum difficiles raro eo perspicuo scriptionis genere proferuntur, quo confusio & ambiguitas omnis antevertatur;

vasorum propria, altera testium: inter has laminas ea, quæ *communis* nuper dicta fuit, ad testis initium contrahitur, dein, ut testem obvolvat, iterum conlaxatur. Omnium intima *nervea* dicitur, aut *albuginea*, quæ propriam testis substantiam coercet, eumque sic limitat, ut in ovalem figuram assurgat, cujus apex obtusus, nonnihil deorsum inclinatus, interius spectat; acutus autem exterius, & parumper superius.

Quæ intima testium fabrica.

480. Ab intima nervosæ hujus tunicæ facie cellulosa producitur, quæ in minima quædam septa membranacea ordinatur, invicem convenientia, non quidem in centrum testis, sed in summam ejus partem; quo loco albicans quoddam corpus constituunt, cui *corpus Highmori* nomen fecerunt. Quodcunque intervallum septis interjicitur vasa replent tenuissima, ita contorta ut filorum speciem frequentissimis nodulis intersperforum exhibeant: dicuntur autem *vascula seminifera*. Unicuique septo canalis insidet atque agglutinatur, qui seminiferis vasculis communis videtur: atque hi porro canales, viginti & ultra, per repetitas cum anastomoses tum decussationes rete quoddam componunt, ex quo 20. aut 30. vascula miris modis plicata educuntur, intorta, ac demum in se ipsa iterum ac sæpissime redeuntia. Mirabili hac concursatione, cellulosæ revincientis adminiculo, vascula illa 20. aut 30. in totidem *conos vasculosos* coagmentantur, qui sibi accumben-

bentes & in unum coeuntes, paullo poſt caput conſtituunt alterius corporis ſummo teſti impoſitum, quod propterea vocatur *epididymis*.

481. Eſt autem *epididymis* vas unicum ac tenue a conis vaſculoſis productum paullo ante memoratis, ſed iterum atque iterum, & ſupra quam dici poteſt, ope religantis celluloſæ ita plicatum, ut in corpus oblongum aſſurgat teſtis albuginea coercitum, duobus veluti capitibus inſtructum; quorum alterum craſſius, ad exteriorem & acutum teſtis verticem annectitur; alterum autem minus, ad ipſius teſtis verticem obtuſum atque interiorem. His extremis epididymis teſti innexa, reliquo fere tractu libera eſt præterquam in medio; quo loco cum teſte firmiter cohærens in cæcum quaſi ſaccum explicatur. Vaſculum illud unicum, quod corpus iſtud componit, eundo ſenſim ſenſimque lateſcit; atque ad extremum teſtis interius, ſeu obtuſum hujus verticem deſcendit: mox contra ſe ipſum revolutum aſcendit laxatis plicis, ſeu majores areas intercipientibus; & tunc *vaſis deferentis* nomen accipit. *Quid epididymis.*

482. Hoc igitur nomine canalis deſcribitur cum epididymide continuus; qui valde anguſtus eſt, & duplici fit membrana ſatis robuſta, cui ſpongioſa ſeu cavernoſa ſubſtantia interjicitur. Canalis ita fabrefactus ex teſte ſurgit irrepitque in inguen, & per anulum abdominalem pone peritonæum deſcendit; ac in- *Quid vas deferens.*

inter vesicam urinariam & ureterem sui lateris trajectus, ad corpusculum quoddam pergit in postica atque infima vesicæ urinariæ parte collocatum; cui corpusculo nomen fecere *vesiculæ seminales*.

Quid vesiculæ seminales.

483. Eo loco sedentia memorata corpuscula duas referunt prominentias in universum oblongas, adjacentes exterius vasi deferenti sui lateris; & ex canale constructa sunt parvum intestinum æmulante, ope vincientis cellulosæ variis modis intortum, & in cæcos saccos conformatum. Structura membranacea est; fiunt enim vesiculæ seminales ex membrana firma & potius crassa, rugosa interius & reticulata, aliquantum etiam villosa, quæ poris scatere communiter dicitur, e quibus mucosus humor effluit spermati commiscendus: data quippe sunt hæc receptacula ad semen extra veneris tempora conservandum. Nempe ductus seu vas deferens paullo supra ejus finem in eas vesiculas quasi explicatur; quæ inferiori loco in canalem contractæ, cum ipso ductu deferente acutissimo angulo coeunt, & in canalem communem, unum utrinque, conveniunt. Alterutriusque hujus canalis aperti fines, qui *ostia seminalia* dicuntur, in urethram patent retro prominentiam quandam oblongam ex ipsa urethra assurgentem, quæ, attenta figura, *caput gallinaginis*, aut *granum hordeaceum*, vel a situ inter ostia seminalia, *caruncula seminalis* appellatur.

Quid Prostata.

484. Urethram autem, de qua nunc iterum

rum ſermo incidit, per corpus quoddam *proſtatam* nominatum alibi (n. 468.) diximus trajectare: per corpus videlicet ſatis denſum ac firmum, glandulofum, ut videtur, ſed tamen non penitus evidenter glandulam referens conglomeratam. Glandula hæc ab arterioſo ſanguine humorem album ac ſpiſſum, naturæ concreſcibilis, ſeparat, qui per ductus plurimos in urethræ valleculam effunditur, eo loco occurrentem, in quem oſtia hiant ſeminalia; & ex quâ caruncula illa aſſurgit paullo ante memorata, ſinu prædita, quem fortaſſe perperam *ſinum novum* (*a*) vocant, mucoſo humore plerumque refertum. In urethra igitur & oſtia ſeminalia ſuperius deſcripta obſervanda occurrunt, & ſeminalis caruncula, & ſinus carunculæ ipſius, & vallecula cum ductibus a proſtata productis: circa quam

(*a*) *Perperam fortaſſe* dicimus caveam hanc *ſinum novum* appellari, propterea quod Avicennas Lib. III. Fen 20. Tract. I. Cap. I. hunc ſinum ita deſcribere videtur. *In virga ſunt tres meatus: ſcilicet meatus urinæ*, *& meatus ſpermatis* (meatum hunc unum utrinque eſſe ignorabat) *& meatus alguadi*. Eſt autem *alguadi*, ut Carpus explicat in Mundin. Comm. pag. CCCVII. b. *humiditas illa*, *quæ in capite virgæ prævenit in viris & adultis*, *in tactu mulieris*, *ante coitum*. Si his itaque verbis ſinum hunc Avicennas indicare voluit, quemadmodum æquum videtur ſuſpicari, conſequens eſſet, ut hic ſinus a præſtantiſſimo Morgagno Adverſ. Anat. IV. Animad. III. pag. 6. non jam inventus, ſed tantum cum laude reſtitutus fuerit.

quam urethram præstat etiam admonere; eam non per axim seu centrum prostatæ traduci, verum per partem ipsius prostatæ superiorem.

Quæ verpæ fabrica. 485. Sed illud etiam monuimus, ubi de urethra locuti sumus; eam videlicet per inferiorem penis faciem decurrere, & levi sulco excipi, quem corpora penis cavernosa simul coeuntia intercipiunt. Nascuntur autem corpora hæc a tubere ossis ischii, ascendunt utrinque ad pubis angulum, ibique conveniunt; &, penis corpus constituentia, acuto fine in collum penis sebaceis glandulis ornatum terminantur; quo loco iis *glans* adnascitur, ab urethræ cavernoso corpore proficiscens. Nervoso involucro robustissimo corpora istiusmodi labrefacta sunt, quod cavernosam substantiam quaquaversus complectitur; atque intra hujus substantiæ caveas arteriæ sanguinem inferunt, venæ autem resorbent. Ubi vero uniuntur corpora hæc, & invicem accreta ad glandis collum usque procurrunt, nervosum involucrum aliquibus in locis deficiens strias exhibet pectinatas, inter quarum intervalla libera est communicatio cavernosæ substantiæ inter corpus utrumque, ac proinde sanguinis alterutrumque corpus replentis. Paullo infra horum originem, ex ischii tubere, musculi educuntur ipsis corporibus inferius accumbentes iisque innexi, qui perperam *erectores* appellantur. Denique penis

nis ab oſſe pubis ope ligamenti (*a*) ſuſpenditur, & communibus circumdatur integumentis, quæ in frænum abeunt & præputium, ad ſenſiliſſimam glandem innumeris ornatam nerveis papillis contegendam comparatum.

486. Et hæc de anatomica deſcriptione ſatis ſint, ne longius elabamur quam Inſtituti ratio poſtulat. Nunc videamus quomodo ſemen ſeparetur; quæ ejus indoles; quibus mutetur viribus; quibus admiſceatur humoribus; & a quibus tandem potentiis projiciatur. Arteriæ nimirum ſpermaticæ, teſtium ſubſtantiam intrantes, humorem, magnam partem probabiliter præparatum, omni ſanguinis rubore deſtitutum, ignoto certe hactenus artificio, in vaſcula ſeminifera deponunt, quæ ſpatia replent a celluloſis ſeptis intercepta; dum interim ſanguis ex hac ſe-

Quomodo ſemen ſeparetur,

(*a*) Et hoc pariter ligamentum penem ſuſpendens a Carpo loc. cit. pag. CCCVIII. b. deſcriptum fuiſſe ex ſequentibus verbis conjiciendum eſt. *Colligantia virgæ eſt primo cum poſſe pectinis . . . . . . alligatur etiam cum muſculis longitudinalibus* (ideſt rectis) *ventris in pectine*. Ab hoc igitur Auctore Italo primum, non a *Veſalio litteris proditum eſt membranaceis quibuſdam vinculis cum oſſis pectinis commiſſura virile genitale annexum eſſe:* quemadmodum laudatus Morgagnus ſcripſit, Adverſ. Anat. I. n. 18. cui tamen hujus ligamenti reſtitutionem, quod jam oblivione obſoleverat, Anatomen debere fatendum eſt.

secretione superstes per spermaticas venas ex teste assurgentes in ascendentem refluit cavam, tum & renalem venam sinistram. Ab illis minimis testis vasculis (intra quæ humor ab arteriis importatus in verum semen facessit) in canales majores (n. 480.) unicuique septo insidentes perlabitur; ex his canalibus ad conos vasculosos; inde in epididymides, a quibus magis elaboratum semen transit per adjunctum vas deferens in vesiculas seminales. Viam adeo longam, anfractuosam, angustam, semen legit, sed lentissime; non aliis enim viribus quam succedentis liquidi impulsu, & leni cremasteris musculi contractione promovetur.

Num semen ex vase deferente in vesiculas semper feratur?

487. Nemo autem putet per has semper vias omnes & singulas semen ferri; enimvero sub venere cum nequeat humor hic ex vase deferente in vesiculas tunc compressas permanare, rectiori itinere & minus impedito canalem subit ipsi vasi deferenti & vesiculis communem, atque de eo per ostia seminalia (n. 483.) elabitur. Extra venerem intra vesiculas moram facit, ibique crassescit, tenuiori parte inhalantium venarum ostiolis recepta. Hæc vero seminis absorptio, maxime post primam ejus elaborationem, corpus mirifice mutat: evolutionem barbæ, & pilorum in pube, aliisque locis promovet: robur corpori impertit: facit, in brutis nonnullis, ut cornua erumpant: vocem denique in eam mutationem adducit, ut, quæ

Quas mutationes resorptum semen corpori afferat.

prius

prius acuta erat, plerumque in gravem ac ſimul etiam in aſperam non raro degeneret. Certa hæc ſunt; at modum, & rationem qua hæc a ſemine primum ſecreto & in ſanguinem rapto proficiſcantur, nondum quiſquam plane perſpexit.

488. Videndum modo quid ſemen ſit. Fœcundans hic liquor cum recens eſt, & ab homine aut animali ſano, vegeto, & ſeminalibus veſiculis prædito extruſus, dotes habet nonnihil diverſas ab eo, qui teſtium vaſis coercetur, atque epididymide. Conſtat quippe effuſum ſemen non tam ex liquido in teſtibus elaborato, quam ex muco aliquo de intima veſicularum ſeminalium facie manante, tum demum ex proſtatæ liquore. Ab hoc poſtremo albedinem & craſſitiem illam mutuatur, quæ in ſemine conſpicua eſt: in teſtibus enim aquoſam fluiditatem, & colorem ſubflavum habet. In eo vermiculos ineſſe tenuiori fluido innatantes, anguillarum formam præ ſe ferentes, qui in nobis præcipue rotundo inſtructi ſunt capite, & cauda ſatis longa, eximii Obſervatores monuerunt. Eorum numerus ſupra omnem captum magnus eſt, & Leeuvvenhoekius modum etiam docet, quo hæc animalcula perſpici queant. Tantum nempe ſeminis, ex ejus ſententia, ſumere oportet, quantum capitulum æquet exiguæ aciculæ: minima hæc ſeminis portio aquæ guttulæ inſpergi debet, & ſinendum *Quid ſemen ſit.*

ut pars ejus aquæ in auras abeat ; tunc admota lente , insigniter tamen augente , viva animalcula se se produnt , quæ ex aquæ superficie assurgunt , in eam sponte se demergunt , & mutuos fugiunt concursus . Additum est mares cum feminis in venereos amplexus conjungi ; ex ea unione eorum speciem conservari ; aliaque ab iis effici quæ cetera animalia perficere solent : de quibus postremis vermiculorum functionibus fides sit penes Auctores.

Quæ præmittenda ut arrigendi causa innotescat. 489. Jam vero in magna animalium parte masculum semen ad fœcundationem requiri , atque ut hæc obtineatur genitale virile intendendum esse , omnes profecto intelligunt . Ut vero , aliqua saltem ratione , tensionis hujus causa innotescat , sequentia præmittenda ducimus . Mens nimirum in corpus agit , & corpus vicissim in mentem : certissimum hoc esse quotidiana evincunt experimenta, etiamsi actionis modus penitus ignoretur . Similiter absque controversia positum est , a partium irritationibus humores advocari ad partes irritatas , quæ propterea incalescunt , rubent , intumescunt . Dum hæc fiunt in parte , quæ stimulis quibuscunque cietur , menti una simul idea, ut ita loquar , irritationis illius obversatur , tum & instrumenti ac modi quo ea perficitur , nec non doloris aut voluptatis , quam tunc percipit ; horumque vestigia in communi sensorio supersunt,

levi

levi occasione iterum ac sæpius excitanda. Hæc in dies evenire omnibus compertum est: cui hæc non accidunt, is absque sensu est, aut stupidus indiget helleboro. Quoties igitur menti receptæ olim impressiones repræsentantur, toties pars, quæ impressionibus obnoxia fuit, in eam constitutionem adducitur, in quam adduceretur, si tunc reipsa externorum objectorum viribus percelleretur: & similiter quoties partes impressionem aliquam recipiunt, toties mens peculiari ratione commovetur quæ impressionibus illis respondet.

490. Adolescens igitur, cui primo semen in testibus separatum seminalibus vesiculis excipitur, atque in his retinetur, irritatione quadam insolita percellitur: hinc in eas vesiculas & vicinas partes, quæ irritationem perferunt, adeoque etiam in annexum penem, sanguis copiosius irruit: fit propterea ea in his partibus mutatio, quæ ad veneream voluptatem, ad lubricas ideas exuscitandas (ex lege commercii, quæcunque ea sit, inter mentem & corpus) constituta est. Crescit irritatio, ac proinde jucundus sensus; crescente copia elaborati seminis. Major hinc ex irritatione sanguinis in penem fluxio, hujusque tensio; quæ ideo maxime incrementum capit, quod tres causæ præcipuæ sanguinis reversionem per venas impediant. Nempe 1. fabrica corporum cavernosorum: ut enim sanguis in horum cellulas uberius ef- *Quæ erectionis causa.*

ſunditur prius quam redeat in venas, ita retardata ſanguinis velocitate, & deficiente proxima arterias inter & venas conjunctione, multo lentius per venas ipſas revertitur: 2. incepta penis intumeſcentia a ſanguine velocius in ipſum irrumpente; qua fit, ut, ſurgente pene, inter ipſum & angulum oſſium pubis vena præcipua per dorſum penis decurrens comprimatur: 3. demum actio muſculorum erectorum, qui propter ſanguinem in cavernoſa corpora copioſius fluentem irritati, venas horum corporum, quibus accumbunt, nequeunt aliquantiſper non elidere. Ex quibus omnibus illud colligi poſſe videtur, erectionis cauſam ſanguinem eſſe penis corpora nimis replentem; cauſam vero hujus exſuperantiæ irritationem eſſe virilibus organis aut proxime illatam, aut remote; vi ſcilicet mentis lubricas ideas contemplantis.

Quomodo eam ſequatur ſpermatis effuſio.

491. Validam penis erectionem ſeminis propulſio excipit, ſi accedat turpis irritatio externa, aut copula, aut vivida imaginatio fœda, aut nimia veſicularum ſeminalium plenitudo; quæ ſola aliquando cum in adoleſcentibus in malum nondum prolapſis, tum in aliis, inter dormiendum, fœcundantem humorem expellit. Si enim horum alterum ſeorſum agat, vel plura ſimul, ſpermatis receptacula vicinarum partium tumore, propter uberiorem ſanguinis affluxum compreſſa, & quaſi eliſa ſemen extrudunt; quod in tranſitu per urethram cum humore proſtatæ ad-

admixtum, atque cum aliis mucosis fluidis urethram obungentibus, in ipsius urethræ bulbum descendit. Seminis stimulo irritatâ urethra, acceleratores (n. 469.) bulbum complectentes in contractionem aguntur; quorum vi concussus bulbus semen cum impetu in eum locum jaculatur, qui a provida Natura ad mirabile generationis opus comparatus fuit; cujus quidem operis historiam physiologicam protinus exordimur, ut nostris hisce Institutionibus fastigium tandem imponamus.

CAPUT XXX.

Muliebria.

492. IN muliebribus generationis organis partes cum externas tum internas Anatomici considerant; quarum priores sunt *Mons veneris*, *Vulva* cum suis labiis, *Clitoris*, *Nymphæ*, *Urethræ* & *Vaginæ orificium*: internæ autem sunt *Vagina* ipsa, *Uterus* cum suis *Ligamentis*, *Ovaria*, ac *Tubæ*. Hoc igitur ordine harum partium situm & conformationem brevissime persequemur, ut causa menstrui mulierum fluxus, & conceptionis modus aliqua ratione bono in lumine collocetur. *Quæ muliebrium organorum communis divisio.*

493. Ad pubis regionem prominentia est, in junioribus virginibus rotunda magis & firmior; in adultis, iisque præsertim quæ pe- *Quid sit Mons veneris, & Vulva*

pererunt, minus prominens & laxior, quæ *mons veneris* appellatur. Fit communibus integumentis, & cute præsertim ibi loci crassiore, cum subjecto adipe plus minus denso aut copioso: ex ea cute circa pubertatis tempora pili erumpunt; eademque fere structura est duorum veluti labiorum, quæ infra montem veneris posita rimam comprehendunt notissimam, quæ *vulva* dicitur. Illud tantum inter montis veneris & labiorum fabricam discrimen intercedit, quod intra duplicatam labiorum cutim spongiosus inest contextus, qui, sub certis circumstantiis sanguine turgens, facit ut labia produci possint & intumescere. Atque hæc porro labia ad perineum usque, sive interfæmineum, in virginibus proferuntur: ad locum nempe, in quo cutis duplicata frænum constituit rimæ finem imponens; quod frænum solutum in iis quæ marem admiserunt, & quæ fœtum enixæ sunt, id præstat, ut rima illa inferius magis protendatur.

Quid Clitoris. 494. Sub rimæ hujus angulo superiori corpusculum prominet plus minus in aliis aliisque mulieribus; quod glande imperforata, præputio, ac fræno, perinde ac genitale virile, constat; idque *Clitoris* appellatur. Intima etiam structura est eadem quæ penis virilis; coalescit enim ex duobus corporibus cavernosis, insimul coeuntibus, & musculis totidem erectoribus; quæ omnia ab ischii ossibus pariter producuntur: denique liga-

men-

mentum suspensorium, ut in pene; in ipsa clitoride minime desideratur. Præstat igitur fabrica hæc, ut intumescere queat hujusmodi corpusculum, elongari, & intendi; hinc in majorem sensilitatem adduci, quo blande irritatum voluptatem augeat.

495. A cute duplicata, quæ clitoridis præputium constituit, duo descendunt corpuscula, unum utrinque: vulvæ labia æmulantur, & sunt quædam veluti labia minora atque interiora prioribus concentrica. Ea magis vel minus prominent, & sub vulvæ labiis in virginibus reconduntur, ubi per morbum aut attritum nimium laxata extrorsum non proferantur; finem habent in latera orificii vaginæ, & cavernosa substantia interius fiunt; qua de re sub venere satis sensibiliter intumescunt. Inter hæc corpuscula, & continuam interiorem cutim labiorum vulvæ, non desunt sebaceæ glandulæ attritum temperaturæ: plurimis enim nervis non secus ac clitoris referta ea corpuscula, magnum quidem voluptatis sensum movent leniter contrectata; at paullo rudius, molestiam & dolorem afferunt. Vocantur autem *nymphæ*, quod urethræ orificio utrinque assidentia, aquæ inde prosilienti adstent, fluxumque dirigant. *Quid Nymphæ.*

496. Restat modo ad externorum muliebrium organorum historiam absolvendam, ut de urethra verba faciamus. Sub clitoride nimirum, inter cutim quæ in nymphas facessit, foramen est triangularis propemodum fi- *Quæ sedes Urethræ, & quid Hymen:*

 guræ,

guræ, & in papillæ ſpeciem prominulum. Foramen hoc eſt *urethræ orificium*; in cujus ſede, & circa ipſum, mucoſi ſinus ſatis conſpicui frequentiſſime occurrunt, a quibus (quemadmodum & ab aliis inter nymphas & hymenem poſitis) humor in venereo congreſſu, quaſi muliebre ſemen, interdum projicitur. Sub urethra *vaginæ orificium* ſitum eſt; cujus anguſtia in virginibus membranæ debetur a vaginæ cute productæ, & in formam fere circularem diſpoſitæ. *Fere* dicimus, tum quod ad ſedem urethræ membrana hæc aut deficiat, aut minus expanſa ſit, aut quod ovalem potius figuram referat; quo proinde in vaginam non oſtio quodam reipſa circulari, ſed rimâ oblonga pateat aditus. Membrana ita conſtructa *hymen* dicitur, quæ diſrupta in corpuſcula propemodum pyramidalia contrahitur, vaginæ oſtio aſſidentia, quibus nomen fecere *carunculæ myrtiformes*: etſi corpuſcula hæc pertineant etiam ad fines columnarum vaginæ, tum & ad valvulas mucoſis ſinubus veluti appoſitas, & in creſcentis carnis ſpeciem induratas.

Quid Vagina. 497. Hactenus de externis partibus, nunc de internis. Orificio itaque, quod poſtremo loco memoravimus, canalis membranaceus continuus eſt, *vagina* dictus, inter veſicam & rectum inteſtinum procurrens, atque ad uteri uſque cervicem, quam complectitur, protenſus. Ex craſſa cute atque cuticula componitur, ſed cute quæ facile expandi poteſt

teſt, tum quod ſtructura celluloſa eſt potius laxa, tum quod in rugas intus aſſurgit ſeu plicas in aciem terminatas, in virginibus quam in aliis mulieribus patentiores; quæ rugæ viribus cedunt diſtendentibus, & quaſi evaneſcunt. Faciunt præterea rugæ iſtiuſmodi, quæ plurimis nerveis papillis interſperſæ ſunt, ut intima canalis hujus ſuperficies, muco obducta ad nimium attritum moderandum, ſub certis circumſtantiis voluptatis ſenſum reddat exquiſitiorem. Præterea ita hæ rugæ poſitæ ſunt, ut in duplicem fere arcuum ſeriem, convexitatibus deorſum ſpectantibus, ſint ordinatæ; quorum arcuum extrema in duas veluti columnas vaginæ longitudinem emetientes finem habent. Harum columnarum altera in anteriori prominet vaginæ pariete, altera autem in poſteriori. Denique vaſculoſus plexus canalem hunc maximam partem exterius circumplectitur; cui porro plexui, ad vaginæ oſtium, carneæ fibræ tranſverſæ impoſitæ ſunt ab ani ſphinctere productæ, oſtium ipſum contrahentes. Atque hæ quidem fibræ vaginæ quaſi ſphincterem conſtituunt, qui venas comprimens plexus vaſculoſi ſanguinem propterea retardat, & vaginæ orificium, ob intumeſcentiam a redundante ſanguine natam, anguſtius reddit.

498. Vaginæ annexus eſt *uterus* in pelvi poſitus; jacetque propterea, quemadmodum vagina, inter veſicam & rectum inteſtinum, atque inverſam cucurbitulam propemodum refert, *Quæ Uteri ſedes & figura.*

fert,

fert, in utraque facie nonnihil compressam: Angustior ejus pars, quæ inferior & vaginæ continua, *cervix* dicitur, & orificio prædita est rimam anterius parumper arcuatam æmulante: pars superior, eaque crassior, *fundus* appellatur. Utero autem cavitas data est triangularis, cujus trianguli vertex ad orificium ponitur, basis ad fundum; reliqua duo trianguli latera ab interioribus uteri lateribus repræsentantur, quæ parumper incurva sunt, & propria convexitate se se mutuo respiciunt.

Quæ figura cavitatis uteri.

Quæ Uteri substantia.

499. Uterus ita positus atque conformatus peritonæo extus obducitur, cui contextus subest spongiosus, crassus, succulentus, in dilatationem pronus, cum fibris & vasis implexus; ex quibus omnibus uteri substantia coalescit. Spongiosa hæc substantia, etsi distendi pro opportunitate queat, est tamen adeo firma, ut vasa præcipue venosa sustineat, ne in se ipsa propriis parietibus collabantur. Fibræ longitudinales & circulares naturam carnosam habent; contrahitur quippe uterus evidenter, & peristaltico motu adeo vivido (*a*) in brutis agitatur, ut parietes, ex prægressa etiam graviditate plurimum distenti, se

(*a*) Vid. prim. epist. nostr. de irrit. & insens. ad illustrem Hallerum.

ſe ſe mutuo contingant. In puerperis tamen fibræ illæ ſunt magis patentes, & præcipue ad uteri fundum, quo loco circulares, inter ceteras, conſpici poſſunt. Interna vero uteri membrana, quæ triangularem hujus viſcerls cavitatem circumſcribit, & a cute producitur atque cuticula, pulpoſa eſt ac flocculenta; craſſior ad cervicem, & fere calloſa; atque ibi in valvulas ſeu rugas eminet palmæ formam cum in anteriori parte tum in poſteriori exhibentes; inter quas rotundæ ſedent bullulæ, quæ mucum copioſum ſecernunt uteri oſtium propemodum occludentem.

500. Hoc autem recipiens, quod in prægnantibus valde dilatatur, inſigni parietum craſſitie neutiquam diminuta, in propria ſede continere neceſſe erat. Peritonæum igitur, ab ejus lateribus ſuperius ſecedens, in geminatam faceſſit laminam, ilium oſſibus utrinque & a latere innexam; quam vocant *ligamenta uteri lata*. Ex eadem ſede abſcedens peritonæum, ſed paullo anterius, tria aut quatuor vaſcula inſerta recipit utero exeuntia; eâque ratione funiculum conſtituit, ab utraque parte unum, qui abdominis anulum prætervehens in inguen venit. Sunt, hi funiculi, *uteri ligamenta rotunda*, quæ ad inguinis ſedem ita reſolvuntur, ut vaſcula cum epigaſtricis conſerantur, membrana autem conveſtiens in pubis & labiorum vulvæ pinguedinem ſenſim evaneſcat. Horum vaſculorum ope, in utero gravido, qui nimio ſanguine *Quæ uteri ligamenta.*

tur-

turget, aliqua circulationis libertas conservatur, cum ab eodem per ea ligamenti vascula ſanguis in epigaſtrica vaſa inferri poſſit.

Quid Ovaria. 501. Inter memoratas peritonæi laminas, quæ lata ligamenta componunt, duo ſunt corpora, unum utrinque, fere ſemiovalia, ſed paullulum compreſſa, rectâ extremâ orâ deorſum, convexâ vero ſurſum ſpectante. Appellantur *ovaria*, quæ & ipſa, non ſecus ac uterus, ſubſtantiam ſpongioſam ac denſam obtinuerunt; at in eo præcipuum ſitum eſt diſcrimen, quod in ovariis bullæ inſunt teneræ, rotundæ, pulpoſâ, ſed tamen nonnihil firma, membrana limitatæ, lympham continentes concreſcibilem, incertæ numero, etſi generatim 15 circiter in utroque ovario occurrere ſoleant. Magnitudine ſunt inæquali, ut proinde, quaſi vera ſint ova quemadmodum valde probabile eſt, ſenſim ſenſimque & ex ordine in neceſſariam maturitatem abire videantur.

Quid Tubæ falloppianæ. 502. Poſt hæc in mentem revocemus oportet, uteri cavitatem triangularem eſſe; & triangulum quidem referre illius ſpeciei, quod Geometræ *iſóſcele* dicunt, ſeu *æquicrure*. Ab angulis igitur hujus trianguli, qui ad baſim ſunt, & quæ porro baſis fundum uteri ſubtendit, duo educuntur canales (a dextris unus, alter a ſiniſtris) qui primo valde anguſti, mox ampliores, iterum arctati, libera extremitate laciniis ſeu fimbriis ornata deorſum reſpiciunt.

Hos

Hos canales vocant Anatomici *tubas falloppianas*, ovario alligatas per expansionem membranaceam a peritonæo ovarium circumsepiente productam, quæ, cum magis contracta sit quam tubarum longitudo ferat, idcirco eas in arcus peculiares inflectit: eam expansionem, innumeris consperfam vasculis, a similitudine *alam vespertilionum* appellant. Horum porro canalium extima tunica a peritonæo venit; intima interiori uteri membranæ continua est: inter utramque spongiosa inest substantia, intra quam profusus sanguis facit, ut tubæ intumescentes ac rigentes liberam extremitatem ad ovarium convertant, ipsumque laciniis suis comprehendant. Copioso muco interius obliniuntur; & fibras carneas iisdem membranis intermixtas esse ex eo tantum conjicitur, quod tubæ peristaltico motu cieantur.

503. Verum ut nihil eorum prætermittamus, quæ rebus paullo inferius afferendis facem aliquam præferre possunt; non est silentio prætereundum ad has partes, & præcipue ad ovaria, tubas, atque uterum, accedere primum vasa *spermatica* dicta, quæ eandem habent ut in viris originem, in plexum pampiniformem similiter ordinata, qui ad finem in duos ejusdem fabricæ plexus finditur, posteriorem unum, alterum anteriorem. Posterior in ovarii substantiam, anterior in tubam, uterum, ac vesicam insumitur: ceterum ad has partes vasa etiam tendunt ab hy- *A quibus locis vasa harum partium producantur.*

po-

pogastricis, & ab hæmorrhoidea media; quemadmodum ad vaginam atque clitoridem alia a mesocolicis, & hæmorrhoidea externa invehuntur, quorum sane vasorum rami plures cum vesicæ urinariæ vasis communicant. Denique nervos etiam in his organis esse & sensus indicat in variis hisce partibus plus minus exquisitus, & docet Anatome, quæ præterea lymphatica vasa in utero, ac partibus cum eo continuis, non desiderari demonstravit.

E quibus vasis menstruus fluxus erumpat.

504. Horum vasorum extremitates nonnullæ in uteri cavitatem aperiuntur; quæ, cum prius in infantibus lacteum humorem dimitterent, progrediente ætate, sub certis quibusdam temporibus & circumstantiis, rubrum ipsum sanguinem effundi sinunt. Hic sanguinis effluxus *menstruorum* seu *mensium* nomine ob eam causam donatur, quod cum decimo tertio circiter ætatis anno inceperit, singulis fere mensibus ad annum circa quinquagesimum usque revertatur. Erumpit autem ab arteriolis illis, quæ floccorum specie in uteri cavum propendent: sensim quippe a sanguine uteri vasa inundante distenduntur, ut prius serosum limpidum humorem, mox serum coloratum, tandem ipsum rubrum sanguinem profundant.

Num per sola uteri vasa menses fluant.

Non per sola vero uteri vasa *menses* manare, sed etiam per ea quæ in vaginam hiant, menstrua evidenter confirmant, quibus gravidæ mulieres aliquando ob-

noxiæ

noxiæ ſunt : ſanguis enim in hac muliebris corporis conſtitutione ſine imminenti abortu de utero prodire nequit, quatenus membranæ fœtum involventes cum intima ipſius uteri facie non leviter cohærent.

505. Menſtruam excretionem hanc primum imminere certa quædem indicant phænomena, quæ protinus commemoramus. Cum corpus nimirum ad proprium incrementum propemodum perductum fuerit, quo proinde ea humorum quantitas, quæ in idem incrementum antea inſumebatur nunc intra vaſa ſuperſit; mammis jam tumidis, & pubis pilis ut plurimum evolutis, (quæ duo incrementum aut fere aut omnino abſolutum eſſe ſignificant) dolores non raro colicorum ſimiles ſuperveniunt, aut certe cum ſenſu ponderis ac diſtenſionis in lumborum regione moleſto : pulſus fit frequens, & corpus incaleſcit; adeoque febricula invadit, quæ interdum aut capitis doloribus adjungitur, aut ſpaſmodicis affectibus, aut exanthematibus de cute erumpentibus; & ſæpe calidus humor & copioſus præter conſuetudinem vaginâ dimanat. *Quæ phænomena hunc fluxum præcedant.*

506. Indicant vero hæc omnia humorum in corpore exſuperantiam, & præcipue in uteri vaſis ac partium quæ cum eo conjunguntur; qua ſanguis vix propriis receptaculis coercitus viam ſibi parat qua erumpat. Si enim uſque dum corpus incrementum ſuſcipiebat *Quid hæc phænomena indicent.*

bat

bat neque mammæ primulum sororiare, neque latentes in pube pili exuscitari cæperunt, cum ratio suadeat duo hæc sine humore ad eas partes copiosius appellente obtineri non posse, satis jam in aperto est plenitudinem intra vasa subortam esse. Quod vero in utero & vicinis partibus plethora maxime turgeat, ipsa pilorum eruptio evincit, & dolores confirmant cum febricula, & calidi humoris de vagina effusione: hæc enim singula harum partium sentientium distentionem significant, tum & retardati humoris, adeoque in propria crasi parumper mutati, absorptionem; qua fit ut cordi & nervis insueta irritatio inferatur, unde & febricula accenditur, & spasmodicæ ingruunt affectiones. Atque harum quidem partium plenitudinem ac distentionem eorum phænomenorum causam esse, ex remissione etiam certo colligimus & quiete cum dolorum, tum febriculæ, aliorumque symptomatum, quæ menstruam purgationem interdum comitantur, postquam, fluentibus mensibus, atque absolutis, ea propterea sanguinis redundantia ac memoratarum partium distensio sublata est.

Quæ igitur causa menstrui fluxus, & quæ illi occasi-

507. Ex his liquido ostenditur plethoram in muliebri corpore facile nascentem, & plethoram quidem particularem vasorum uteri, proximam menstruorum causam esse. Ad hanc autem sanguinis ubertatem congregandam duo maxime faciunt; nempe laxitas soli-

onem præbeant.

lidorum muliebrium, & peculiaris pelvis osseæ, atque uteri vasorum, constitutio. Laxioribus solidis muliebre corpus fabrefactum esse, minor musculorum moles, minus proinde corporis robur, major pinguedinis congestio, major cellulosæ ratio, & ossa demum comprobant teneriora. Difficile est autem dicere unde hoc mulieres inter ac viros discrimen proficiscatur. Si vero id a peculiari partium germen componentium cohæsione quis repetere nolit, in speciali feminarum institutione hujus differentiæ causam, maximam saltem partem, fortassis inveniet. Neque enim, si generatim loquamur, virginibus, ut maribus, ea motuum implacidorum & fatigantium licentia relinquitur, ad quos per ætatis fervorem ipsæ quoque compellerentur. Hinc & minor est partium consumptio, adeoque promptius incrementum; & solidorum cohæsio minor, ac proinde laxitas. Ceterum eos motus plethoræ generandæ plurimum officere, contrariam vero institutionem solidorum laxitatem afferre atque humorum exsuperantiam, earum mulierum exemplis confirmatur, quæ per violentum corporis exercitium non modo robustiores fiunt, sed & menstruorum fluxui vix aut ne vix quidem obnoxiæ.

Unde in feminis solidorum laxitas; & plethora in genere.

508. Pelvim autem in feminis, & vasa uteri ita esse constituta ut plethora specialis suboriatur, Anatome manifeste declarat, quæ nos docet pelvis ipsius cavitatem feminas la-

Unde plethora particularis.

tiorem habere quam viros ; & arterias uteri reliquis , servata proportione , ampliores esse ac debilioribus tunicis præditas ; dum , contra , venæ pro arteriarum ratione sunt minus amplæ , & firmioribus , quam in reliquo corpore , tunicis instructæ . Ampla igitur pelvis efficit , ut vasa minus compressa minus irruenti sanguini resistant , atque is segnius per venas ascendat : peculiaris autem arteriarum ac venarum conformatio modo memorata id præstat , ut plus adferant arteriæ , quam revehant venæ , ac proinde horum vasorum plenitudo consequatur ; eo quidem facilius , quod uteri substantia mollis atque spongiosa nullo negotio distendi patiatur . His addere oportet quod infante in lucem edito vinculum umbilicali funiculo injicitur : magna igitur sanguinis pars , quæ per funiculi arterias ad placentam ferebatur , nunc uteri vasa magis implet . Hæc vasorum, quæ in pelvi ponuntur , repletio etiam in fœtu mare ab eadem causa contingeret , si pelvis illi adstrictior non foret , & si , crescente ætate , per violenta corporis exercitia , majus non fieret fluidorum dispendium . Nihilominus & in hoc etiam humorum redundantiam suboriri narium hæmorrhagiæ demonstrant , quas mares multo facilius perpetiuntur , quam feminæ.

Quid confirmet plethoram.

509. Plethoram cum in genere tum in specie causam esse menstrui fluxus evincunt primo indicata phænomena (n. 505.). Neque

que enim, iterum dicimus, colici dolores, sensus distractionis, ponderis, atque aucti caloris, uberum tumor, & pilorum evolutio, sine materia ad eas partes copiosius appellente haberi possent. Huic humorum copiæ debentur etiam clitoridis augmentum & venereæ irritationes, quæ sub prima invadunt mensium eruptione. At nihil magis id confirmant quam phænomena, quæ mulieribus ex mensium suppressione accidunt; tum & causæ, quæ menses promovent, accelerant, augent. Nam feminis hoc fluxu destitutis de aliis corporis locis sanguis interdum prorumpit; & naturalis libido, pediluvia, victus lautus & opiparus, regio calida, ac temperamentum ejusdem indolis, non tam menses movent, quam præcoces reddunt & uberiores: hæ quippe causæ hujusmodi sunt, ut partim sanguinem ad muliebria affluentius determinent, partim vero aut copiam accumulent, aut rarescentiam inferant.

ra menses oriri.

510. Dubium itaque non videtur quin plethora menstrui fluxus causa proxima censenda sit: at de causa alia disputatum est; de ea nimirum quæ facit, ut purgatio istiusmodi certa quadam periodo per intervalla revertatur. Lunæ viribus id tribuere plurimi non dubitarunt: ut enim Luna, ita fere illi, Oceani aquas ea ratione agitat, ut intumescant, cur non quoque dicemus in alia fluida, adeoque etiam in illa, quæ mulierum vasis coercentur, suas Lunam vires exercere? Quod

Quæ juxta nonnullos periodi ratio.

vero Luna id possit, ipsa suadet mensium muliebrium periodus, quæ non solum certis quibusdam Lunæ phasibus ingruit, verum etiam cum ipsis eam habet proportionem, ut crescente Luna major sit menstruorum copia, minor autem dum Luna consenescit.

Quid huic sententiæ opponi possit. 511. Verum, aut nos plurimum fallimur, aut proportio in præsens commemorata, ad libidinem conficta est. Sin aliter, illud consequens esset, ut, si crescente Luna menstruus fluxus supervenit, & quidem copiosus, Luna decrescente nulla esset femina quæ menstrua emittat, aut cui saltem debita copia fluant. Quis vero affirmare non dubitet in Lunæ unius revolutione diem tantum unicum intercedere, in quo non feminæ tantum alicui, sed pluribus sub eodem cœlo degentibus, sanguis ab uteri osculis stillans non dimanet, profluatque a partibus obscœnis? Præter quam quod, si Luna excretionem hanc eadem vi promovet qua aquarum Oceani intumescentiam, (quam porro vi attrahenti deberi plurimi contendunt Physici) sicuti attractio certam quamdam ad distantiam rationem habet, profecto consequeretur, ut si fluerent menses cum Luna parum a Terra distat, eâ plurimum distante omnino non fluerent; seu, ut Physicorum verbis utar, si Luna purgat in *Perigæo* non purgabit in *Apogæo*; quod certe quotidianæ observationi penitus refragatur.

Quid inde conjiciendum. 512. Re tamen paullo attentius & subtilius perpensa, in menstruæ purgationis periodo ma-

magna inesse videtur inconstantia. Quatuor plerumque exactis hebdomadis redeunt menses; at quoniam quicquid humorum ubertatem procreare potest eum fluxum sollicitat, retardat vero id quod humorum massam imminuit; ac propterea aliarum excretionum perturbatio, animi pathemata, motus corporis varius, natura & copia alimentorum, ætas, temperamentum, solum, ac similia, ad quantitatem & reversionem in hoc naturali fluxu perturbandam plurimum conferre possunt; hinc hujusce periodi, efficta potius quam veræ, rationem investigare supervacaneum putamus. Revertuntur nempe menses cum ex congesto sanguine uteri vasa iterum ea ratione distenduntur, ut cum tantam copiam ferre non possint, ipsum per consueta loca dimittant. Hæc autem congestio, & inde nata vasorum intumescentia, quatuor circiter hebdomadarum intervallo comprehenditur; fortasse ob eandem prorsus rationem, qua plura Naturæ opera determinatis quibusdam anni temporibus renascuntur; ut ita dicam, vel repuerascunt, aliis autem intereunt aut consenescunt: ea quippe est Naturæ indoles ut omnia non tam certis legibus, quam statutis periodis, exequatur. Quoniam vero in generationis gratiam mulieribus menstrua data esse cognoscimus, idcirco de *Conceptione* nobis in præsens agendum est.

CAPUT XXXI.

Conceptio.

513. CUm de modo quo fit *Conceptio* pauca proponere aggredimur, admonere consultum ducimus, illud nobis nequaquam constituisse, ut hypotheses omnes, quæ ad opus tam difficile intelligendum excogitatæ fuerunt, afferamus, ac deinceps ad philosophicam trutinam revocemus. In immensum quippe (quod nostrum institutum vetat) excresceret sermo, si rem ex integro pertractandam susciperemus; præterquam quod id præstare omnino foret supervacaneum, cum omnia, quæ in hanc usque diem hac super re allata fuerunt, apud illustrem Hallerum (*a*) a quolibet legi possint. Nos itaque postquam mutationes indicaverimus, quæ tum organis muliebribus in conceptione, graviditate, partu, tum fœtui intra uterum contento, atque inde excluso, superveniunt; primum de animalculis masculini seminis, deinceps de organicis moleculis seu partium modulis, demum de ovis sermonem instituemus: nimirum inquiremus num vermes seminales sint futuri fœtus primordia; num vero ex mixtione

(*a*) Elem. Physiol. Tom. VIII.

ne molecularum, quæ a mare ac femina ſuppeditantur, fœtus compingatur; num denique in ovo germen inſit, quod maſculo tantum ſemine indigeat, ut exuſcitatum explicetur.

514. Neceſſe autem eſt primo loco intelligere quæ mutationes feminis in coitu contingant, ut conceptio fiat. Lubrica itaque imaginatio, aut vaginæ & circumjacentium partium frictio, virilis genitalis ope peracta, aut utraque ſimul cauſa facit, ut muliebria cum externa tum interna turgeant & incaleſcant; adeoque tubæ etiam falloppianæ rigentes ac tumidæ fimbriata extremitate ovarium prehendant. Intumeſcentiam hanc a ſanguine in memoratas partes copioſius irruente ſuboriri certiſſimum eſt. Naſcitur hinc voluptas utrique ſexui communis, quæ tunc ab utriſque prorſus abſolvitur cum liquor, coeundo, de obſcœnis partibus prorumpit. Debet autem maſculum ſemen intra uteri cavum impelli, ut congreſſus fœcundus ſit: nam quod in uterum ſemen projiciatur a magnæ notæ Doctoribus obſervatum eſt; quos inter Ruyſchium & Hallerum nominaſſe ſufficiat: immo Ruyſchius *bono & ſincero ſemine utramque etiam tubam repletam* ſe vidiſſe teſtatur. Adde quod receptum jam eſt, retentum ſemen poſt coitum prægnationis inditium eſſe; ex qua nota non tantum mulieres ſe tunc fœcundatas fuiſſe repetitis experimentis didicerunt,

Quæ mutationes mulieribus in coitu accidant.

Num ſemen in uterum projiciatur.

ſed etiam in quadrupedibus coitum inanem non fuiſſe præſagitur.

Quæ ſint præcipuæ in ovario mutationes.

515. Semen præterea in uteri caveam propulſum per tubas ad ovarium pergit, quod per ea tempora uberiori ſanguine tumet; hinc efficitur ut inter veſiculas, quas in propria fovet ſubſtantia, ea quæ magis diſtenta ſe ſe effert, adeoque matura eſt, maſculo ſemine irrorata tandem diſrumpatur. Ita naſcitur rima, cui ſanguis circumfuſus eſt, atque in ea ſenſim contracta flocculi ſuboriri incipiunt, qui in dies aucti & ſtipati in corpuſculum granoſum degenerant, quaſi ex acinis fabrefactum. Corpuſculum hoc in locum veſiculæ ſuffectum, & rimam inde natam replens (quæ tandem clauditur) *luteum corpus* appellatur, nullum certe humorem coercens, neque cavum, quando ad perfectam magnitudinem perductum fuit, neque præſens ante conceptionem, ut nonnulli perperam exiſtimarunt.

Quomodo naſcatur corpus luteum, & quid ſit.

Quid, poſt has mutationes, in utero occurrat.

516. Poſt has internarum partium mutationes, quæ in quadrupedibus præcipue obſervatæ fuerunt, exactis ut plurimum diebus 20, raro citius, frequenter ſerius (in his enim magna eſt inconſtantia) prima fœtus rudimenta, magnitudinis non definiendæ, perluſtrari poſſunt intra uterum frequentiſſime, ſub peculiaribus involucris deliteſcentia. Ante hoc temporis intervallum, in tubis atque utero omnia mucoſa apparent; ut id quod

quod ab ovario ad tubas perlabitur (si fortasse intra has etiam consisteret) a muco eas obliniente nequeat discriminari. Quoniam vero non tam in utero, quam in ovariis ac tubis, fœtus evoluti, requisitam maturitatem assequuti, inventi aliquando fuerunt; hinc dubium non videtur quin conceptio in ovario reipsa fiat, adeoque id quod ovarii vesicula continebatur, & probabiliter verum ovum est, ex ovario per tubam peristaltico motu agitatam tandem intra uteri caveam transferatur. *Quo loco conceptio fiat.*

517. Ovum autem fuisse illud, quod ex disrupta vesicula erupit, declarant ea, quæ subsequentibus diebus intra uteri cavitatem spectanda se se oculis præbent. Enim vero corpusculum in eâ occurrit ovalis figuræ, floccis seu villis undique ornatum præsertim in vertice obtusiore, quod plerumque ab uteri fundo suspendi videtur. Progressu temporis his flocculis (qui vascula sunt, tunc maxime conspicua cum ovum aquâ mergitur) superextensa apparet tenuis membrana, sub qua sensim flocculi se se recondunt, in rotundum corpus, quasi tuberculis invicem nexis constructum, degenerati. Corpus hoc *placenta* est; exterior autem membrana flocculis primum innata, tenuissima, retiformis, appellatur *chorion*; quod, crescente ovo, toti interiori uteri superficiei tandem adhæret. *Num ovum sit quod utero continetur; & quæ ejus mutationes.*

518. Fœtu incrementum suscipiente, qui ovo inclusus est, crescit ovulum ipsum, cu- *Quæ ovi fabricæ?*

jus

jus proinde ſtructura ſit magis manifeſta, & quam modo deſcribendam ſuſcipimus, initium ducentes ab interioribus. Internum itaque ovi involucrum membrana eſt ceteris ovi laminis firmior, alba, & in facie intima quaquaverſus lævis: ea *Amnios* dicitur. Membranam hanc altera comprehendit tenuior, nullis (ſaltem hactenus obſervatis) vaſculis referta, quæ, brevi celluloſa interveniente, cum amnio ita cohæret, ut ab eo abſque laceratione ſeparari nequeat: vocatur *membrana ovi media*. Hanc demum membranam *chorion* circumplectitur paullo ante memoratum: at cum ad obtuſum ovi verticem membranæ ovi mediæ placenta innata ſit; hinc palam eſt, placentam inter mediam ovi membranam & chorion interjacere, ac propterea, in hac ſede, chorion a media ovi membrana ſecerni.

Quæ vaſa placentæ, ac proinde quid funiculus umbilicalis,

519. Si igitur placenta ex vaſis, (n. 517.) celluloſæ ope inter ſe junctis coagmentatur, unde vaſa hæc in placentam ipſam veniant indicare neceſſe eſt. Itaque fœtus umbilico funiculus adjunctus eſt, robuſtis factus tunicis, arterias duas ac venam unam comprehendentibus; quæ porro vaſa *umbilicalium* nomine inſignita fuerunt. Arteriæ ab iliacis interioribus fœtus productæ, & ſurſum reflexæ, ad latera urinariæ veſicæ, de abdomine exeunt, & in placentam proferuntur, per quam infinitis fere radiculis diſſeminantur: & viciſſim in placenta ipſa radiculæ plurimæ venoſæ

in

in majores ramos ſenſim collectæ tandem in unicum truncum conveniunt, qui per memoratum funiculum, & umbilici foſſam, abdomen fœtus ſubit, atque ex umbilico in hepar ſurgit irrepitque, quemadmodum in Capite de hujus viſceris actione a nobis dictum fuit.

Num vaſa placentæ cum uteri vaſis communicent.

520. Etſi vero conjunctiones inter arterias venaſque placentæ omnino pateant, non eſt tamen exiſtimandum nullam prorſus eſſe placentæ inter atque uteri vaſa communicationem: ſiquidem inter vaſa flocculenta, quibus ovulum ornatum eſſe diximus, ea quæ ſunt arterioſa cum venoſis uteri villis, & viciſſim venoſa cum villis uteri arterioſis conjunguntur. Conjunctionem hanc fœtus exſangues in utero reperti abſque membranarum avulſione comprobarunt, tum injectiones coloratæ periti artificis manu inſtitutæ, tum demum artificialis vaſorum gravidi uteri preſſio, quæ rubrum ſanguinem in placentam utero annexam impellit, quemadmodum ſanguis ipſe viciſſim ex placentæ vaſis compreſſis in uteri vaſa truditur, ut a Cel. Albino (*a*) præſtitum fuiſſe novimus. Per hanc viam nutritionis pars fœtui accedit: ſed & alia eſt via per os. Fœtus nimirum in humore natat qui amnii liquor propterea dicitur, quod amnio

Quis hujus conjunctionis finis.

(*a*) Adnot. Acad. Lib. I. Cap. X.

mnio contineatur; quique naturæ est concrescibilis cum recens est, etiamsi viæ hactenus lateant, per quas separatur & in amnii caveam profunditur. Cum vero humor hic tum maxime redundet cum fœtus minimus est, atque etiam non desit ubi fœtus mortuus jam diu in utero constiterit; a matre adeoque ab utero eum repetere oportet, a quo aut per vasa inconspicua, aut per poros inorganicos, ex intima amnii superficie exsudat.

Quis humor amnii, & unde secretus.

521. Fœtum autem per os nutriri in dubium a nonnullis revocatum fuisse scio. At eum per hanc etiam viam alimentum accipere demonstrat liquor amnii in fœtuum ventriculo repertus: idem humor in glaciem concretus, & continuo filo os, fauces, œsophagum, & ventriculum replens: pili in brutorum fœtibus intra stomachum & intestina inventi, quos lambendo deglutiverant: & demum analogia piscium, quorum fœtus sine funiculo ad maturitatem debitam perducuntur. Qui alterutram sententiam tuentur exemplis a funiculo impervio, aut destructo, aut compresso desumptis, & fœtus acephalos, aut ore imperforatos in medium afferunt; hi, inquam, Naturam tacite improvidam dicunt; quæ tamen duabus viis fœtus nutritioni prospicere voluit, in animalibus præsertim perfectioribus, ut, altera deficiente, altera alterius vices suppleret. A nutritione autem per has vias suppeditata fœtus incre-

Quæ ostendant fœtum nutriri etiam per os.

men-

mentum procedit ; quod porro rapidissimum esse ex eo evidentissime confirmatur, quod sub prioribus conceptionis diebus omnia minima, & ob pelluciditatem obtutum effugientia, novem, ut plurimum, mensium intervallo in molem facessunt illius magnitudinis, quæ omnibus nota est.

Quæ causæ ad fœtus perfecti exclusionem disponant

522. Totum hoc in mulieribus temporis intervallum, a conceptione ad illud usque in quo fetus tandem excluditur, nemo ignorat *graviditatem* appellari, plurimis frequenter morbosis affectionibus perturbatam. Distenditur nempe uterus ad insignem magnitudinem, manente ejus crassitie (& fortasse etiam nonnullis temporibus aucta ab humoribus uteri vasa replentibus) ut crescentem fœtum contineat. Adaucta in dies distensione, stimuli ab ipsa utero adduntur, atque plurimis de causis augentur : uteri videlicet descensu in pelvim profundius ; pressione capitis infantis contra uteri cervicem ; pondere placentæ ad maturitatem perductæ ; & fortasse etiam amnii humore, qui, etiamsi identidem renovetur, diuturnâ tamen mora acrem aliquam indolem adipisci credibile est. His causis dolorem inferentibus vexata mater, vires omnes impendit, ut irritantes causas amoveat : nixus igitur edit, ut depresso diaphragmate, & contractis abdominis musculis, fetum extrudat : plurimum juvante uteri contractione, quæ sola in prægnantibus

vita

vita functis, aut deliquio correptis, fętus expellere quandoque potuit.

Quæ vero fœtum reipsa excludant.

523. Ab his igitur agentibus uterus in contractionem adducitur & fętus cogitur in arctum; ac propterea urgetur amnii humor qui propriam membranam qua coercetur in tuber conformat sensim extra uteri cervicem, eorum agentium viribus dilatatam, protrusum. Crescente aquæ in id tuber affluxu membrana illa tandem disrumpitur; aqua effluit; ita laxantur atque obliniuntur viæ, quas fętus legere debet; dum interim mater omnes edens quos potest nixus fętum exturbat, qui in partu naturali (ut loquuntur, quasi parere aliquid esset præter naturam) præeunte capite, & facie ad sacrum matris os conversa, tandem erumpit, ac lucem prima vice salutat. Exeunt deinceps membranæ ipsum olim obvolventes, quæ *secundinæ* appellantur, solo matris nisu & uteri contractione in felici partu excludendæ.

Quæ mulieri mutationes a partu superveniant.

524. Liberatus uterus iis omnibus, quæ continebat, paullatim contrahitur, & quidem aliquando tanta vi, ut Chirurgi vel Obstetricis manum in uterum inditam, ad placentam ubi opus est educendam, stupore afficiat. Hujus contractionis ope uterus ad pristinam fere molem revertitur, tum etiam (accedente vi vasorum elastica) distentorum canalium diameter sensim arctatur; atque ita quicquid uteri vasa supra modum replebat in

uteri

uteri ipsius cavitatem effunditur, mox de ea per vaginam eliminatur. Hæc autem sunt, primo quidem sanguis, dein humor sensim dilutior, usque dum materia albicans succedat, quæ *lochiorum* nomine donatur. Uteri excretio hæc primis duobus vel tribus a partu diebus copiosa plerumque est; deinceps imminuitur: ac protinus mammæ intumescere incipiunt, persæpe dolere, ex quo fit ut demum febris ingruat. Ita mammæ, quæ toto graviditatis tempore, & præsertim postremis mensibus, seroso tantum humore, neque tamen redundante, alluebantur, nunc eodem liquore maxime turgent, & præter modum distenduntur; cui paullo post chylus succedit, seu lac, quoniam chylum cum lacte plurimum convenire a nobis (n. 444.) supra demonstratum fuisse arbitramur.

525. Sunt autem mammæ duo corpora satis nota quo ad magnitudinem, formam, ac situm; quæ plurima constant pinguedine ac vasis cum arteriosis tum venosis, non tam invicem concurrentibus, quam (radicularum quarumdam ope) cum ramis epigastricis: nervi plurimi præterea accedunt, & præcipue glandulosum quoddam corpus in mammæ centro se se conspicuum offert. Glandula insignis est, ex conglomeratarum (n. 129.) genere, glebulis constructa subrotundis, duriusculis, quæ in minimos acinos resolvuntur. Ex adiposa membrana, & ex acinis illis, canali-

Quæ mammarum fabrica.

naliculi educuntur ſatis numeroſi, qui ad papillam pergunt, ſebaceis ornatam glandulis, quæ in centro mammæ exterior prominet, cavernoſam ſubſtantiam intus gerens, & in eam ſanguis uberius influens facit, ut, accedente contrectatione, aut blanda quacunque irritatione; erigatur. In eam itaque papillam illi ſe inferunt ductus numero circiter 20, & oſtio ſuo in ejus ſuperficiem hiant; dum interim ex cellulis & ductibus lactiferis vaſa lymphatica, in parte uberum poſteriori, procedunt, quæ in lymphaticos plexus axillares & ſubclaviam venam aperiuntur. Per hos ductus lymphaticos retentum lac in ſanguinem regeri poteſt, ideoque frequentiores mammarum obſtructiones præcaventur.

Quare utero contracto lac in mammas affluat.

526. Sed quæri ſolet unde fiat ut ſè ſe contrahente utero intumeſcant mammæ, atque lac in illis gignatur. Plurimi in ea ſunt ſententia, ut putent, ex utero nimis repleto, tum & contracto, ſanguinem per epigaſtricos arterioſos ramos ex utero in mammas, & quidem poſtremis etiam graviditatis menſibus, affluere. Sed accuratiſſimi Obſervatores monent, eas vaſorum anaſtomoſes eſſe adeo exiguas, ut vix aliquid liceat ex illis obtineri. Contendunt alii id ex ſympathia pendere, quæ inter muliebria organa & mammas intercedit: ſiquidem contrectatis harum papillis, organa illa venereo ſtatim æſtu excandeſcunt. Demum alii conſiderantes

1. mam-

1. mammarum ſitum in loco libero neque compreſſo: 2. plethoram in corpore muliebri facile naſcentem: 3. tandem imminutam humorum ad uterum appellentium quantitatem propter ejus contractionem; a tribus hiſce cauſis, & rectius quidem mea ſententia, majorem in mammas ſanguinis & humorum affluxum repetendum eſſe arbitrantur. Quod enim ad ſympathiam pertinet, certum eſt tunc ſolum organa muliebria ex papillarum leni atrectatione tumere atque incaleſcere, cum mulieres voluptatis quam percipiunt titillatione permotæ, atque in lubricam imaginationem intentæ, in eam facile ſpem adducuntur, ut delectabiliora aſſequantur.

527. Hactenus mutationes matri ſupervenientes in graviditate, ſub ipſo partu, & poſtquam ſetum excluſit, paucis perſequuti ſumus; nunc de iis quæ ſetui accidunt ſtatim ac in lucem editus eſt aliqua addenda ſunt. Et primo quidem cum ſetus in utero non reſpiret, excluſus vero aerem protinus hauriat; cumque præterea ejus umbilico vinculum injiciatur; manifeſtum hinc fit circulationem in eo ratione abſolvi paullo diverſa ab illa, qua, cum in utero deliteſceret, abſolvebatur. Compreſſis pulmonibus ſanguinem difficilius in eos impelli, facilius vero pulmonibus explicatis, in Capite *de reſpiratione* a nobis demonſtratum fuit. Ut igitur in ſetu pulmones compreſſi ſunt, ita ſanguis in eo ex auricula anteriori per fora-

Quæ inter fœtum utero contentum & excluſum circulationis diſcrimina: & unde nata.

men ovale (n. 58.) ad posteriorem transfertur, atque inde in ventriculum respondentem & annexam aortam; dum ille qui ab anteriore ventriculo erumpit partim per pulmones trajicitur, ut vasa non fiant impervia, partim *tubum* subit *arteriosum* inter truncum aortæ & pulmonalis positum, atque ex eo in aortam ipsam prolabitur. Contra in natis, cum jam pulmo explicatus sit, ac proinde sublata resistentia ventriculo anteriori objecta, sanguis rectiore via in pulmonum vasa liberrime irrumpit: declinat proinde a tubo arterioso, qui inter arteriarum truncos compressus plerumque coalescit; cumque major sanguinis copia ex pulmonibus in sinum veniat posteriorem, ita valvula ovali foramini præfecta ad foramen ipsum urgetur, eaque ratione impeditur quominus sanguini auriculæ anterioris valvula cedat, quæ proinde cum foraminis ora tandem conservet. Funiculo autem umbilicali ligato, sanguis, qui in placentam fluebat, partes replet in pelvi positas, & inferiores artus melius explicat; dum interim umbilicalis vena & venosus tubus (n. 423.), cum utrumque nullo amplius officio defungatur, faciunt, ut sinister hepatis lobus a sanguine in truncum Portarum concurrente nunc primum alluatur. Ex his tot irritamentis exclusо fœtui, & aeris vim primum perferenti, nunc supervenientibus, atque ex necessitate assumendi alimenti, quis non videt molestiam suboriri de-

bere

bere, qua agentium horum omnium vires lamentari connitens, pectus ad captandum aerem prima vice diducat?

528. Fœtus tamen in lucem editus maculas atque deformitates quaſdam in corpore interdum gerit; de quarum origine ſeu cauſa effectrice non exigua inter Phyſiologos intercedere ſolet diſputatio. Inveſtigatum quippe eſt quî fiat, ut imagines rerum quarundam, quas prægnans mater exoptavit, aut quarum graviditatis tempore pertæſa fuit, in fœtum imprimantur. Et quamvis quæſtio hoc modo propoſita illud tanquam certum ſumat, de quo quæritur, ac propterea ex matris imaginatione nævos ac maculas proficiſci aſſerat; nihilo tamen ſecius, quaſi id demonſtratum omnino foret, humanæ mentis libido phænomeni explicationem noluit præterire. Cum enim pleroſque Philoſophos pudeat, ſe rudes imperitoſque fateri, falſis ineptiſque rebus ineptiunt, & incerta pro certis, falſa pro veris accipiunt. Igitur alii ad id explicandum harmoniam quandam reciproce inter matrem ac fœtum intercedere dixerunt; cujus ope (veluti chorda ſonora percuſſa vibrare facit uniſonam) maternæ mentis affectiones, eas in corpore fœtus mutationes faciant, quæ porro fierent quoties hujus mens iiſdem prorſus affectionibus perturbaretur. Alii a vaſorum ac nervorum commercio matrem inter ac fetum id repetere non dubitarunt; ex quo efficiatur, ut agitationes ac turbæ humorum

Unde nervi & maculæ ſecundum nonnullos.

atque spirituum, a matre in fœtum dimanantes, partes alias præter naturæ modum evolvant, alias suffocent, ut ita dicam, alias demum discerpant, contundant, destruant.

Quibus difficultatibus allatæ explicationes premantur.

529. Huc fere redeunt explicationes eorum qui a matris imaginatione nævos & maculas oriri contendunt. Non quæremus autem primo loco quibus fundamentis conficta illa harmonia superstructa sit: num physicis legibus respondeat, humorum motus & agitationes ex matre in fœtum ita illæsas permanare posse, ut inde partes aliæ de novo fiant, suffocentur aliæ, aliæ vero confringantur destruanturque, neque tamen fragmenta ulla conspicua in utero occurrant: non quæremus tandem quibus anatomicis dissectionibus didicerint, nervos matris cum nervis fętus communicare, neque alia plura, quæ ab iis jure & merito quæri possent. Id unum sciscitabimur, cur tantum fere alimentorum formæ fœtuum corpora interdum fœdent? An mulieres sola ciborum cupidine trahuntur, aut eos ceteris rebus, quæ ad alimentorum classem non pertinent, optant vividius? Percurramus paullisper vitæ genus in feminis delicatioribus, quæ scilicet voluptatibus ac deliciis immodice indulgent, & in eduliorum apparatu, vestium lautitia & copia, veneris usu, aliisque rebus, modum excedunt, ac plus æquo lasciviunt. Amores clandestini, inter cetera, & omnia quæ ad corporis mollitiem conferunt

atque

atque ornamentum, earum deliciæ ac desideria esse consueverunt. Et tamen si fiat, quemadmodum aliquando contingit, ut cupidines, quibus maxime capiuntur, explere in ipsa graviditate nequeant; nihilominus proles nulla persert earum rerum vestigia quas flagrantissime exoptarunt, ut vel veneris urticam mulcerent, vel propriæ vanitati consulerent. Quare, si lusus in re seria locum habere posset, profecto non video cur genitalia virilia a diversis natorum corporis locis frequenter non pendeant, aut alia quædam non obstruant; cur non filii membranis aut tuberculis, vestes aut gemmas referentibus, ornati interdum in lucem prodeant; aut demum cur fœtus aurato currui insidentes aliquando non emergant: hæc enim omnia, atque his similia tam avide mulieres non raro cupiunt, ut eorum desiderio angantur sollicite & contabescant.

530. Si quis autem de nobis sciscitetur, unde igitur nævi & maculæ, de quibus sermo est; respondemus, nos cum plurimis celeb. Auctoribus ita sentire, ut statuamus id fortuito contingere: accidentia nimirum ea esse ex vario vel fœtus vel uteri situ, tanquam ex largissimo fonte sæpe manantia; ex varia item uteri ipsius conformatione, morbis partium peculiaribus, inæquali aut impedita partium nutritione atque inde evolutione; Obstetricum denique imperitia. Ad nævorum similitudinem retegendam puerpera sæpissime

A quibus igitur causis nævi & maculæ extruantur.

(ob falsam opinionem præconceptam) omnes memoriæ vires impendit, ut singula animo percurrat, quæ prægnans desideravit; manifestissimo inditio imaginationem, nævis occurrentibus respondentem, languidam admodum fuisse. Præterea maculæ variæ, nævi, deformitates ex defectu vel excessu observantur, absque eo quod imaginatio matris anteiverit: contra vero persæpe accidit ut, cum imaginatione anteacta, fœtus recte conformati excludantur. Non igitur hæc tunc temporis ex imaginatione profecta sunt: qua ergo ratione, ubi imaginatio præivit, phænomenon ab ea pendere contendemus? Nempe ex notissimo sophismate, quod dicitur; *post hoc, ergo propter hoc*. Vulgaris error veteri superstitioni innititur ad nos usque traductæ; cum ii præcipue, qui apud impiorum Numinum cultores nefanda atque ridicula sacra administrabant, ex iis nævis, maculis, ac deformitatibus, auspicia varia desumere consuescerent. *Tantum religio potuit suadere malorum*.

Unde fœtus primordia ad mentem Leeuvvenhoekij.

531. Quæ a nobis in hunc usque locum considerata sunt in oculos fere incurrunt, adeoque vix in dubium revocari posse videntur. Quærendum modo unde fœtus primordia: quæstio sane innumeris prorsus difficultatibus ac tenebris circumfusa. Liberanda tamen hîc fides est, & propterea systema, quod a seminis animalculis primordia deducit, priore loco afferemus. Animalcula nimirum

mirum hæc, a viro in uterum projecta, apto duntaxat indigent loco, ut exuſcitata in perfectum animal adoleſcant. Hic locus, in hac hypotheſi, uterus primo fuit, mox autem ovarium. Viam ad ovarium legit vermis ille inter ceteros, qui vegetior eſt: infirmiores pereunt longo quaſi & ſalebroſo itinere defatigati. Cum ad hunc locum pervenerit vermis, aut tumentis ſeu maturæ veſiculæ foramen ſubit valvula protectum (qua vermibus aliis aditus intercluditur) aut veſiculam ipſam perforat, ibique ſedem ſuam conſtituit, & per tubam in uterum revertitur; dum interim cauda, quæ funiculus umbilicalis cenſetur, obtuſo veſiculæ vertici innaſcitur: ſive ejus caudæ vaſcula cum ovi vaſculis conjunguntur, ut, progrediente tempore, incrementum ſuſcipientia in placentam tandem explicentur.

532. Ita fere docent Leeuvvenhoekianæ ſententiæ Propugnatores; quibus ſi objicias liberalem nimis & profuſam cenſendam fore Naturam, ne dicam immanem & efferam, quæ tot millia atque millia animalculorum perire ſinit, cum unum tantum vel alterum, aut tria ad ſummum vel quatuor (quod rariſſime fit) vivere queant, & in ſpeciem animalis ad quod pertinent commutari; protinus reſpondent: Naturæ fines maximam eſſe partem humanis mentibus inacceſſos: ova in matris ovario non omnia ſimul matureſcere: immatura aptum nidum iis animalculis non

Quid contra hanc ſententiam aſſerri ſoleat.

Et quid reſponderi.

præbere : matura præbere duntaxat iis quæ ſunt vividiora , & quæ longam viam & anfractibus impeditam ab utero ad ovarium ſuperare poſſunt : denique eam Naturæ legem , quam *profuſionem* nonnulli dicunt , locum etiam habere in plantis , quæ innumerabilia gerunt germina in ſeminibus innumeris ; cum tamen germen unicum ad ſpeciem conſervandam ſufficiat.

Quæ obſervationes ad eam ſententiam confirmandam allatæ ſint. 533. Liceat porrò rationibus allatis pro vermiculorum hypotheſi , obſervationem addere , quam, ex Salmutho depromptam , nuper magni fecit Cl. Lieutaudius (*a*) . Narrat itaque Salmuthus mulierem quandam fatuam infantulum per os peperiſſe *cum ſummis doloribus* , *&* *maximo vitæ periculo* , propterea quod *maritus ſemper cum illa per os coire* conſueverat . Pro tanto autem crimine *peſſimus ille nebulo* , ſubdit Author , *rogo impoſitus fuiſſet* , *ni fugâ ſibi conſuluiſſet* . Fabellam hanc ad *hypotheſim de ovis funditus evertendam* , adeoque ad eam , de qua ſermo eſt , ſententiam confirmandam plurimum facere Cel. Lieutaudius contendit , additque per illam ſatis oſtendi , *poſſe* ſpermatis animalcula *in quavis corporis parte incrementum ſumere* , *dummodo debitum per funem umbilicalem excipiant pabulum* . *Et quid reſponderi poſſit.* Pertimeſcendum igitur erit im-

(*a*) Elementa Phyſiol. titul. *Conceptus* .

imposterum ne intra generationis organa proprii vermiculi in speciem nostram evolvantur & crescant; quemadmodum reipsa evolutos fuisse nuper a Pictore rerum naturalium studioso non tam literis proditum est, quam iconibus expressum. Hæc autem serio refutare supervacaneum omnino ducimus, ne maximas res maximis nugis agere videamur.

534. Interim vermiculi, fatentibus Leeuvvenhoekianis, intra semen celeri motu agitantur: dum sensim adolescunt, motus imminuitur, ac fere cessat. Contra, insecta, & vermiculi alii, sub vitæ primordiis fere quiescunt, moventur vero celeriter quo magis incrementum suscipiunt. Hoc si illis opponas, ut satis appareat hoc etiam phænomeno, quod insectis omnibus commune est præterquam animalculis spermaticis, non parum eorum hypothesin infirmari; eos docere audiemus, vermes nonnullos peculiari involucro contentos moveri velociter antequam eo concludantur, conclusos autem quiescere: adeoque similem esse posse horum vermiculorum legem cum intra ovulum, tanquam involucrum, coercentur. Sed hoc nihil eorum causam juvat: qui enim vermiculi intra proprium involucrum quiescunt, ii ex ovo prodeunt; quam certe originem animalculorum spermatis non esse propriam eos profecto fateri necesse est.

Quæ alia contra hanc sententiam proferantur.

Et quid respondeatur.

Quanta hujus responsionis vis.

535. Sciscitatum præterea non immerito est ab istiusmodi hypotheseos sectatoribus, num lau-

Alia in eandem hypothesin.

observationes. laudati vermiculi animalia ſint perfecta, num vero imperfecta. Nam, ſi imperfecta, invicem congredi nequeunt & propriam ſpeciem conſervare; adeoque per venerem diſperſa quomodo reparantur? Si coeunt, ſunt igitur animalia perfecta, & reparabuntur. Sed animalia perfecta nulli metamorphoſi obnoxia eſſe conſtat: ac propterea non poterunt ipſi vermiculi in animal illud mutari, in cujus ſemine deliteſcunt. Fruſtra autem hoc quæſitum eſt: neque enim, quantum ſcio, ſi minus adæquatâ, tolerabili ſaltem reſponſione, objectam difficultatem conlaxare ſuſceperunt. Quod ſpectat ad analogiam deſumptam a plantarum ſeminibus maximam partem pereuntibus; haud ſatis ſcio utrum ad eam labefactandam ſequens conſideratio quicquam poſſit: videlicet innumeri prorſus ſpermatis vermiculi, uno aut altero excepto, debent ex neceſſitate perire; contra vero plantarum germina in plantas non evolvuntur, tum quod non omnes fortaſſe flores maſculo ſemine perfuſi fuerunt, tum vero maxime quod terræ non apte commiſſa Agricolarum curis nequaquam excoluntur. Plura nolumus in hanc ſententiam, ne modum excedamus: nunc Buffonianam præſtat recenſere.

Quæ Buffonii hypotheſis: ſeu de moleculis organicis. 536. Poſuit Vir Cel. *materiam* quandam *activam*, ut ipſe vocat, late per Naturæ regnum diffuſam eſſe; cujus moleculæ nunquam corrumpantur, ſintque ad quancunque ſive animalis ſive vegetabilis partem ſtruendam nutrien-

triendamque accommodatæ. Oritur autem ejusmodi aptitudo ab indole materiæ ipsius; quæ, etsi neque ad animale neque ad vegetabile regnum proprie pertineat, omnia loca pervadens formam quamcunque induit, ut cera mollissima, & modulum exprimit partis illius quam præterfluit. Materia hæc in animali ac vegetabili regno idem est quod *succus alibilis*, qui dum in animalibus redundat, in maris testes & in ovaria feminea, tanquam intra receptacula maxime idonea, perlabitur. Ex hac materia fit animal, quoties ex mare & femina ea intra uterum permanat ibique consistit, & quoties etiam a salibus atque oleis libera est: duo enim hæc, quæ a Buffonio *materia bruta* dicuntur, *materiæ activæ* functionem, ac propterea organici viventis corporis constructionem, impediunt. Et revera semine aquâ diluto, adeoque solutis salibus & repulso oleo, organicæ moleculæ valde mobiles se se produnt, quæ motus pernicitatem amittunt cum in mutuos contactus ruunt, atque in animalculum parentum simile facessunt; si tamen utrumque semen, his moleculis seu partium modulis turgescens, in utero misceatur. Inde similitudo parentum, mores, morbi aut paterni aut materni, prout parentum alter majorem modulorum copiam exhibet. Non ideo tamen intra solum uterum moleculas istiusmodi in viva entia mutari docet Vir illustris: ubi enim in aliis etiam corporis partibus moram agant, in varias

rias animalium ſpecies, puta lumbricos, aſcarides, tænias, ac ſimilia conformantur.

Quomodo in hac ſententia conceptio fiat.

537. Dum igitur vir in congreſſu cum muliere organicas moleculas, ſeu, ut ipſe vocat, totius corporis *extractum* (videlicet innumeram prorſus copiam naſorum, ut ita dicam, aurium, oculorum, linguarum, artuum, genitalium virilium, viſcerum ac partium uno verbo omnium) in uterum jaculatur, mulier ſimiles moleculas, ſeu partium proprii corporis modulos, ex ovario, & quidem ex luteo corpore, per tubas in uterum effundit. Vir cum tot moleculis ſuum præbet ſexum, femina ſuum pariter elargitur: at, inter eos, qui plus modulorum ſuppeditabit generationis organa referentium, ſexus naturam ſufficiet, adeoque femina naſcetur aut mas. In genere autem (ex mente Auctoris Cl.) mares ſunt frequentiores, propterea quod virile ſemen organicos partium genitalium modulos uberiores gerit. Moduli hi omnes inter ſe commiſcentur & confunduntur; & qui primum invicem conveniunt ii ſunt, qui generationis organum referunt, illudque conſtituunt, & ſexum animalis inde naſcituri determinant. Circa organum hoc, tanquam circa centrum, reliquæ diſponuntur moleculæ, & agglutinantur ſecundum ordinem, quem in parentum corpore obtinent.

Quid contra eam 1. loco aſſeratur.

538. Non difficile autem videtur hanc hypotheſin a fundamentis evertere, ob id præcipue quod muliebre ſemen proprie dictum,

in

in hac ipſa hypotheſi adeo neceſſarium, nullum omnino invenitur. Luteum enim corpus particula eſt, quæ tantum poſt conceptionem (n. 515.) ſuboritur; quæ cava non eſt; quæ humorem non continet; & liquor, qui a muliere in venereo congreſſu interdum profunditur, de ſinubus circa urethram (n. 496.) & nymphas inter & hymenem poſitis projicitur; adeoque virili ſemini nequit in utero commiſceri. Quid quod frequentes ſunt prægnationes, etiam ſine infœcundi hujus humoris dejectione?

539. Hæc certe ad eam hypotheſim convellendam videntur ſufficere; ſed tamen alia ex Anatome, alia ex obſervatione præſto ſunt, quæ ſilentio prætermitti non debent: de Anatome primum dicemus. In animalibus nimirum, ejuſdem etiam ſpeciei, nullum eſt alteri adeo perſimile, ut in vaſorum omnis generis vel numero, vel diſtributione, vel inflexione, vel diametro, vel in ſitu & numero valvularum, vel in aliis ullum diſcrimen non invenias. Præterea (*a*) fœtus, exempli cauſſa, arterias gerit umbilicales, venam ejuſ- *Quid 2.º loco.*

(*a*) In hanc rem præſtat illuſtrem Hallerum conſulere non tam in Elem. Phyſiol. Tom. VIII. quam in libello, cui titulus; *Réflexions ſur le ſyſtême de la génération de M. de Buffon*; a quo ea excerpſimus quæ hic loci proponuntur: æque autem legi meretur Cel. Bonneti opus *Conſiderations ſur les corps organizés.*

ejusdem nominis, canalem venosum, arteriosum tubum, valvulam mobilem ad foramen ovale, membranam pupillarem, sæpe membranam aliam ad meatus auditorii ingressum, duplicem seriem dentium intra singulas maxillas delitescentium, ut opportuno tempore erumpant, & prioribus decidentibus alii in eorum locum sufficiantur: hymenem gerit si femina, frænum ad præputium si mas fuerit; plura demum vasa aperta, & humoribus pervia, ratione habita ad corpora adultorum: quarum partium omnium modulos neque ex patre neque ex matre accipere potuit, propterea quod his omnibus parentes destituuntur. Quomodo igitur omnia hæc in modulorum hypothesi formari poterunt, quorum ideam nemo fortasse, saltem accuratam, sibi potuit hactenus exhibere?

Quid 3. loco. 540. Quod ad observationes pertinet illud præcipue animadversione dignum est, quod vir cui testium alter per morbum in pueritia aut juventute resectus fuit, aut quorum alter, puta scirrhosus vel alio vitio laborans, longe superat molem alterius sani (quique propterea ad masculinam progeniem ex Buffonii sententia ob minorem copiam modulorum genitalia referentium ineptus esset) filios tamen generat utroque teste præditos, aut æqualis inter se magnitudinis, ac rite constitutos. Cæci, claudi, rachitici, artubus nonnullis, vel membro aliquo mutilati, sive cum feminis eleganter constructis, sive cum aliis, qui-

quibus partes nonnullæ vel deficiant vel mole aut numero exuperent, matrimonio juncti, prolem plerumque suscipiunt nullo conformationis vitio laborantem: & si aliquando parentum affectionibus torquentur liberi, quis percipere poterit qui sit aut gibbæ, aut ossium breviorum, aut nasi in latus contorti, aut oculi strabi modulus, ut his informibus moleculis vitia illa accepta referat? Ex quibus omnibus evidenter patet molecularum organicarum hypothesin nihil prorsus habere, quo præ alia primo loco indicata commendetur.

541. Reliquum est ut videamus quibus cum observationibus tum rationibus, tanquam fundamentis, eorum innitatur sententia, qui ex germine in ovo primum existente animal evolvi contendunt. Sedent itaque, quemadmodum diximus, in ovario feminæ corpuscula seu vesiculæ concrescibili humore plenæ: in eo humore rudimenta futuri fetus delitescere probabile admodum est, quamvis ea, ob pelluciditatem, ut plurimum sub aspectum non veniant. *Ut plurimum* dicimus, quia nimirum interdum macula subobscura, seu, ut vocant, *cicatricula*, in ovis etiam non fœcundatis, Viris experientissimis observata fuit: quæ porro cicatricula cum in fœcundis ovis ita sensim crescat, ut in perfectum animal explicetur, veri est valde simile, ut in ovo germen in antecessum lateat, si in *Quibus primum fundamentis sententia de germine præformato innitatur.*

eo,

eo, quod fœcundatum non eſt, eadem prorſus macula aliquando occurrat.

Quibus obſervationibus ea ſententia confirmata ſit.

542. Hanc de rudimentis conjecturam in matris ovo deliteſcentibus, innumeris prorſus ac diligentiſſimis obſervationibus confirmavit Vir immortalis famæ Malpighius, concivis meus: auxit atque ornavit, & ad geometricam, fere dixerim, demonſtrationem perduxit ſummus Hallerus, poſt plurimas inſtitutas obſervationes in gallinarum ovo incubato; cujus vitellus partem inteſtinorum futuri pulli evidenter conſtituit; & cujus vitelli membrana interior eadem eſt cum intima inteſtinorum tunica, & oris cute atque cuticula; dum exterior inteſtina ipſa extrinſecus circumſepit, meſenterio proinde atque peritonæo continua. Super hanc vitelli membranam exteriorem vas ſenſibile, inter alia minora, procurrit, rubro ſanguine intumeſcens, quod nihil aliud eſt quam arteria meſeraica ſuperior, cum aorta deſcendente pulli vix delineati, & mox paullatim ſe ſe explicantis, concreta.

Quid ex iis confectum ſit.

543. Mutationes vitelli, quas in præſens commemoravimus, in fœcundo ovo incubato in oculos incurrunt: cum autem vitellus, membrana ejus intima atque extima, rubrum vaſculum in ramos diſpertitum, & per vitellum decurrens, in ovo etiam inſint non fœcundato; recte porro, ſi quid ego judico, confectum eſt, ut quemadmodum hæc omnia,

quæ

quæ ad pullum pertinent, in matre, ſine maris acceſſione, inſunt evidentiſſime, ita reliquas etiam partes ſimiliter in ovo non deeſſe conſtanter tenendum ſit; eaſque maſculi duntaxat ſeminis indigere, quod odore ejus penetrabili ſatis noto, adeoque indole peculiari, corculum inconſpicui embryonis irritet; quo humores vaſis contentos promoveat, & partes ſenſim explicet primo pellucidas, & ruditer veluti delineatas. Neque enim licet de partium præſentia dubium movere, immo, quod gravius eſt, de earum abſentia acriter diſceptare, propterea quia oculis non cernuntur: præſentes enim eſſe munera indicant, quibus ipſæ, licet præ tenuitate obtutum effugiant, defunguntur. Veſica, exempli gratia, in fœtu noſtri generis ſe paullatim evolvente, urinam aliquando continet, & tamen renes non apparent: adſunt igitur renes, quamvis vaſorum & membranarum, quibus coagmentantur, pelluciditas eos oculis ſurripiat: id quod adeo certum eſt, ut interdum partes oculis inacceſſæ, affuſo vini ſpiritu opacatæ, ſe ſe protinus viſendas præbeant.

544. Sed obſervationes etiam aliæ a Cl. Spallanzano (*a*) inſtitutæ germina in matre latentia non parum confirmant. Notum eſt ova, *Quibus aliis obſervationibus*

(*a*) Prodromo ſopra le Riproduzioni animali.

hac sententia fuerit confirmata.

ova, ita dicta, ranarum, masculo semine tum irrorari cum feminæ ea de corpore extrudunt. Quid, si ova non sint, sed ranæ informes in eam figuram contractæ, quæ per masculi seminis vim tantummodo exuscitentur? Rem autem ita se habere Observator ille eximius ex eo conjectatus est, quod eadem prorsus sit figura, coloris species, fabrica, uno verbo, ova masculo semine aspersa nihil omnino ab illis differunt, quæ in ranarum oviductu continentur. Sunt ergo ranæ inter animalia vivipara propemodum recensendæ: neque tamen ex nova hac ranarum, quasi dixerim, natura, analogiæ argumenta ab oviparis animalibus desumpta, pro confirmanda præformatorum germinum sententia, vel quicquam infirmantur: discrimen quippe, quod in hoc negotio ovipara inter atque vivipara animalia intercedit, id unum est; ut nempe in oviparis germen extra corpus, in viviparis autem intra ipsum matricorpus fere semper explicetur.

Quibus difficultatibus præcipuis premi soleat.

545. Nunc si propositas de generatione sententias perpendere velimus, eam, quæ postremo loco allata est, firmioribus fundamentis fultam videri profitebimur. Premitur autem & ipsa difficultatibus quibusdam, quarum primam ea offert consideratio, quod videlicet ponat sententia hæc, hominum quorumcunque germina, qui in Orbe terrarum vitam ducunt, & ducent imposterum, in primæ matris ovario delituisse. Sin aliter, in

con-

conceptione quacunque germen de novo cudendum foret: quod si quibus legibus, viribus, instrumentis, quo tempore fiat, nemini unquam intelligere datum erit; simili ratione captum omnem ac fidem ea superat cogitatio, quod in primævæ matris ovario (posita etiam materia in infinitum dividua) germina omnia singulorum hominum comprehensa latitaverint.

546. Huic difficultati respondet acutissimus Bonnetus (a) Sodalis noster præstantissimus; quod etiamsi limites materiæ divisioni constituti nobis neutiquam innotescant, propriis nihilominus sensibus constat, eam mirum in modum divisam fuisse. Inter Elephantem & insectum tenuissimum, inter Solis molem & lucis globulum, quot intermedii divisionis gradus intercedunt! Insecti illius oculi luce percelluntur; objectorum igitur imago in ejus retina delineatur: quam exigua imago! At quanto tenuior lucis globulus, quorum sane globulorum ingens copia, numericis characteribus non exprimenda, insecti illius oculum intrat! Magnum & parvum ipsa per se nihil sunt; aliquid reale, ut dicunt Scholæ, in nostra duntaxat imaginatione videntur. Hæc ipsa autem imaginatio ab exemplis adductis paullo intimius perpensis inferre e- *Quid ad primam hanc difficultatem reponatur.*

Gg 2 tiam

(a) Loc. cit.

tiam deberet, non adeo alienum a ratione videri, ut cunctorum hominum primordia in primæ matris ovario constiterint: immensi enim calculi, qui a nonnullis ad præformatorum germinum sententiam evertendam in medium afferuntur, id unice ostendunt, posse homines pro arbitrio numeris eas addere figuras quæ dicuntur *zero*, absque eo tamen quod imaginatio numerorum quantitate obruta insignem divisionem reformidet.

Eadem responsio urgetur. 547. Numerorum series, quantumvis immensa, arithmetica series tandem est, non autem observationum cumulus: in allatis tantum observationibus aut errorem detegere oportet, aut illas observationibus prorsus contrariis infirmare, labefactare, subvertere. Demonstrandum scilicet est, in ovo, cum fœcundo tum infœcundo, vitellum intestinorum partem non constituere; ejus membranam interiorem non esse cum intima intestinorum tunica continuam, exteriorem cum peritonæo & mesenterio; vascula per vitellum disseminata non esse meseraica pulli vasa cum aorta sensim explicata jam pridem concreta. Si hæc nemo hactenus potuit novis & contrariis observationibus refutare, fallaciam saltem in consectariis ostendat, quibus statutum est; ut quemadmodum partes paullo ante memoratæ in ovo insunt cum fœcundo tum infœcundo; in eo autem, incubationis ope exuscitatæ, propriam structuram & formam exhibent; ita existimandum sit partes

etiam

etiam alias, oculis minime conſpicuas, intra ovum ipſum in anteceſſum delituiſſe.

548. His autem Adverſarii non acquieſcunt; ac propterea aliam difficultatem contra ſententiam propoſitam attulerunt. Si pater, inquiunt illi, in conceptionis opere non aliud præſtat quam evolvere id quod ruditer delineatum erat, quî proinde fieri poterit, ut proles cum patre adeo conveniat morboſis affectionibus, *humorum* indole, ſolidarum partium vel exceſſu vel defectu, colore, aliiſque? An familiæ ſexdigitalium novæ ſunt in varias generationes propagatæ, quia unus ex ea familia omnium primus ſex digitis in extremitatum altera præditus fuit? An novum eſt hernias hæreditarias, dilatationes arteriarum, calculoſas affectiones, labra leporina, gibbas, fatuitates, oculorum ſtrabiſmos, manias, iſchiadicas & podagricas affectiones, ac ſimilia, morbos eſſe, qui ex patre in filios hæreditate quadam transfunduntur? Hæc in hominum ſpecie obvia ſunt, & quotidianis obſervationibus confirmata.

Alia contra eandem ſententiam difficultas.

549. Familiæ, fateor, ſexdigitalium novæ non ſunt; verum ſatis raro occurrunt, & qui earum hiſtorias contra ſententiam præformatorum germinum urgent, aut nos plurimum fallimur, aut iis nimium tribuiſſe videntur. Præter quam enim quod nonnulli in iiſdem familiis eo vitio non laborarunt, etiamſi ex patre ſexdigitali procreati fuerint, in id maxime attendendum eſt, quod ſtatim

Quid ad alteram hanc difficultatem reponatur.

addimus. Vir nempe recte conformatus, cum muliere congrediens digitorum exſuperantia nequaquam deturpata, filium primo genuit ſexdigitalem: (hoc enim vitium originem certe ſuam aliquando habuit). Non igitur ii id largiri potuerunt, quo deſtituebantur. Ex cauſa ergo aliq a, non facile aſſignanda, vitium illud ortum duxit; adeoque ſi neque patri neque matri prioris ſexdigitalis recte vitium illud tribuere poſſumus, quæ malum! quæ ratiocinandi methodus ea eſt, qua ex patre ſexdigitali, tanquam ex cauſa efficiente, primordia filiorum ſexdigitalium deducunt? Ex hoc porro ratiocinio illud conſequitur abſurdum, ut ſcilicet, cauſa modo poſita modo ſublata, idem effectus obtineatur.

Eadem reſponſio urgetur.

550. Diximus ex cauſa non facile aſſignanda vitium, de quo ſermo eſt, ſubortum olim fuiſſe: neque enim ſatis conſtat num vis germini illata, ſive a maſculo ſpermate, ſive a maternis ſuccis, ſive a ſolidorum motu, molliſſimas digitorum partes dividat; num vero aliquid germini addatur, quod in peculiarem digitum excreſcat: &, ſi hoc poſtremum, quid illud ſit, & quo mechanico artificio id contingat, ne divinare quidem licet. Quæcunque autem ea cauſa ſit, ſi ex illa primum homines orti ſunt ſexdigitales, quin dicemus eaſdem conditiones, eandemque propterea cauſam, in depravata prole ſubnaſci poſſe, quæ liberos ſexdigitales pro-

ferat,

ferat ; absque eo quod germina ita vitiose evoluta, a parentibus ideo proficiscantur, quia parentes ea deformitate laborant? Estne hoc accuratæ ratiocinandi methodo magis congruum, an vero id, quo fortasse non causa pro causa ponitur, quemadmodum Scholæ dicere consueverunt? Certe ii, qui sexdigitalium exempla magni faciunt, ut a patre primordia deducant, vitioso hoc argumentandi genere videntur uti: videlicet, sexdigitalis est filius: sed pater sexdigitalis erat: ergo vitium ex patre in filium manavit. Quod vero de hoc peculiari vitio dictum est, in aliis etiam, quæ ad partium quarundam defectum aut excessum pertinent, locum habet: nam, quod spectat ad morbos hæreditarios, non difficile est intelligere quare ii ex parentibus in filios propagentur, modo consideremus parentes ipsos materiam præbere nutritiam, qua contractæ partes explicantur: eam nempe mater suppeditat in ovi maturatione, & postquam germen est evolutum; pater autem in ipsa evolutione, & sub ipsis evolutionis primordiis.

551. Tertia demum difficultas contra germina præformata a similitudine inter patres & filios desumitur: ita enim nonnulli statuunt, ut in universum proles non tam faciem quam reliquas parentis partes sæpe adeo exhibeat, ut, vel superficie tenus inspecta, *Altera in eamdem sententiam difficultas.*

 eam

eam ad patrem vel avum jam tibi cognitum non possis omnino non referre. In hominum specie, inquiunt illi, hujusmodi similitudines nimis frequenter se se offerunt: quod si a brutis exempla depromere libeat, nonne muli ex equa & asino geniti asinum referunt in voce, in auribus, in cauda? Hoc tantum exemplum ab viventium animalium classe decerpsisse sufficiat, utpote quod ad demonstrandum ex patre germina proficisci ceteris præstantius censetur, & ob plurimas hypotheses, quibus occasionem dedit, valde celebre est.

Quid huic difficultati reponatur. 552. Videamus igitur num argumentum ab his similitudinibus sumptum tanti sit ponderis, ut nos cogat allatam sententiam rejicere, & repudiare. Et primum quidem si pervulgatas illas similitudines ad examen paullo subtilius revocemus, eas nec admodum frequentes, nec satis accuratas esse constabit; & palam præterea fiet, maximam earum partem ad matrem potius quam ad patrem pertinere: quod quidem adeo certum est, ut turpes atque informes Persæ repetitis periculis didicerint elegantissimas Georgiæ virgines uxores sibi adjungere, quo propriam speciem minus fœdam reddant. Non ideo tamen patrem inter ac filios similitudines inficiari licet; enimvero eas etiam occurrere dissimulandum non est. Ut autem hujus phænomeni rationem aliquam, quantum conjectura capere possumus,

pro-

proponamus, animalia ex hybridum genere, atque in exemplum allata, considerare præstat, utpote ea quæ in hac quæstione celebriora sunt.

553. Muli, ex equa & asino profecti, voce, auribus, cauda, asinum referunt. Ita sane: hæc vero similitudo, his limitibus tantum circumscripta, est ne hujusmodi ut a patre germen procedere dicendum sit? Cur quæso negligitur corporis magnitudo, pilorum color, plurimarum partium crassities ac robur, tum demum peculiaris ille corporis habitus, quibus omnibus fit ut animalia hæc, accuratius considerata, multo magis cum matre convenire videantur? Priores tantum differentias respexerunt Adversarii, has vero cum matre similitudines neglexerunt; quasi nempe similitudo in minoribus tantum, non autem in majoribus partibus investiganda esset atque attendenda. Quoties liceret in hoc negotio minimas tantum similitudines animo reputare, posset unusquisque animalia maxime affinia in exemplum afferre, ut in matre germina inesse contenderet. Et revera muli ex asina & equo nati non tam colore, corporis magnitudine, partium crassitie ac robore, sed voce, cauda, & fere prorsus etiam auribus (quæ in ratione ad matrem parumper duntaxat breviores sunt) asellum exhibent: igitur potiori jure colligi posset, ex matre germina proficisci. *Eadem responsio urgetur.*

554.

Conjectura, quæ ad eas differentias explicandas proponuntur.

554. Interim, ut ad propositam difficultatem ab animalium ibridarum procreatione deprómptam propius accedamus, masculi seminis vis paullo studiosus expensa nodum hunc, si non omnino dissolvere, plurimum saltem laxare videtur. Cum enim semen mollissimo ac pene diffluenti germini affusum, hoc primis diebus nutriat, ejusque cor ad motum sollicitet, quo partes densentur explicenturque, quid vetat quominus suspicemur ab ejusdem seminis vi alias in germine mutationes suboriri? In corpore humano adolescente præparatum ac resorbtum semen pilos in facie evolvit ac pube, vocem mutat, robur corpori addit, & quidem ea proportione quæ elaborati atque inde resorbti seminis quantitate respondet; cum notum sit hisce mutationibus salacissimos citius præ aliis obnoxios esse: in brutis quibusdam cornua exuscitat & dentes peculiares, quorum insigniores atque notissimi in Apro atque Elephanto tantum sub prima seminis elaboratione erumpere incipiunt. Quidni igitur in semine aselli vis inerit, qua equæ germini inspersum, hujus auriculis & laryngi aliquid addat, adimat vero aliquid in caudæ evolutione?

Eadem conjectu-

555. Ceterum acutissimus Bonnetus (*a*), si recte mentem ejus sum assecutus, rem ita expli-

(*a*) Loc. cit.

plicare conatus est: nutritias videlicet particulas, ab ipsa partium nutritione superstites, intra testes illatas semen componere; atque in testibus omnes, quotquot esse possunt, vasorum diametros inesse conjectatus est. Quoniam igitur asinus, in ratione ad molem totius corporis, majori pollet copia particularum, quæ ex aurium & laryngis nutritione supersunt, minori quæ restant ex nutritione caudæ; & quia germen primis diebus masculo semine probabiliter nutritur; ita semen aselli, equæ germini affusum, hoc ita afficere posse conjecit, ut, pro ratione particularum quæ ad has partes nutriendas sunt comparatæ, mutationes afferat in vocis organo, in auriculis, in cauda, conspicuas. At si aperte licet fateri quod sentio, quemadmodum facile non est demonstrare, in testibus vascula uniuscujusque diametri neutiquam desiderari, aut contrariam assertionem tueri, ita Cel. Auctoris sententiam ratione ego paullulum diversa in Tyronum gratiam ita proponere consuevi. *ra urgetur.*

556. Primo autem loco id constituo; nutritias videlicet particulas non unius tantum esse speciei; neque enim quod ossa, in exemplo, reparat, ad carnes aut membranas resarciendas aptum videtur: & revera osseas concretiones tum alicubi in corpore suboriri demonstravit, si recte memini, Albinus præstantissimus in Adnotationibus Academicis, cum succus osseus nutritius intra loca illa *Eadem conjectura paullo diversa ratione proponitur.*

præ-

præter naturam effunditur. Huc etiam pertinent concretiones aliæ informes, quæ interdum de aliquibus corporis locis erumpunt: 2. nutritias particulas, quatenus eæ cordis & vasorum actione præparantur, (quæ actio nusquam est interrupta) per corpus cum universa sanguinis massa omni tempore circumagi arbitror; adeoque in *humoribus* omnibus, sive secretis sive excretis, aliquid semper plus minus nutritii succi intermixtum esse; etiamsi in excretis quibusdam liquidis nihil gelatinosi appareat; hoc enim per moram in cavo quodam peculiari, & ab indole mixtorum cum quibus copulatur, perverti potuit: 3. easdem nutritias particulas inter se diversas intra vasa partium nutriendarum omnium optime præparari censeo; ac proinde copiâ respondere magnitudini partium, quas nutrire debent, His positis non difficile videtur cognitu, in aselli semine plus inesse particularum, quæ ad auriculas & laryngem, minus quæ ad caudam nutriendam aptæ sunt: propterea que his particulis simul perfusum germen partes alias magis proferet, alias minus; in ratione particularum, quæ ad *hanc* tantum vel illam partem nutriendam sunt accomodatæ.

557. Atque hæ sunt *hypotheses*, quas in postremi hujus Capitis exordio proponere atque considerare polliciti sumus. Aliæ quæ afferri poterant, aut gravioribus difficultatibus implicantur, aut generationis mirifico sane operi majorem lucem non affundunt; si tamen

lux

lux aliqua affulgere potest in re, obscura adeo ac perdifficili, ut vix ac ne vix quidem Philosophis sperare liceat futurum aliquando, ut ejus veram germanamque explicationem inveniant.

F I N I S.

